



www.prr.de

Bundesanstalt für Straßenwesen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Luftqualität an Straßen 2011

**Wirksamkeit und Effizienz kommunaler Maßnahmen
zur Einhaltung der EG-Luftqualitäts- und
Umgebungslärmrichtlinie**

Dipl.-Ing. Jochen Richard
PLANUNGSBUERO RICHTER-RICHARD, Aachen/Berlin



Wirkung von bisherigen Luftreinhalteplänen fraglich

- Mehrtägige **Sperrung der Mainzer Innenstadt** vor dem Besuch des damaligen US-Präsidenten George W. Bush **ohne erkennbare Verringerung** der PM10-Belastung.
- **Sperrung der Karlsruher Innenstadt** im Umfeld der Tour de France gleichfalls **ohne nennenswerte Verringerung** der PM10-Belastung.
- Bisher **kein Erfolgsprojekt** mit einer deutlichen Reduzierung der PM10-Belastung durch einen Luftreinhalteplan **bekannt**.

FoPS-Vorhaben "Wirksamkeit und Effizienz kommunaler Maßnahmen zur Einhaltung der EG-Luftqualitäts- und -Umgebungslärmrichtlinie"



www.prr.de

FoPS-Vorhaben des BMVBS

"Wirksamkeit und Effizienz kommunaler Maßnahmen zur Einhaltung der EG-Luftqualitäts- und -Umgebungslärmrichtlinie"

Bearbeitung: PRR, LAiRM Consult, M.O.S.S

Stand: Bearbeitung abgeschlossen – **Veröffentlichung Ende März**

FGSV, AK 1.7.2

"Hinweise zur EU-Umweltgesetzgebung in der Verkehrsplanungspraxis, Teil 1: Luftreinhalteplanung, Ausgabe 2011"

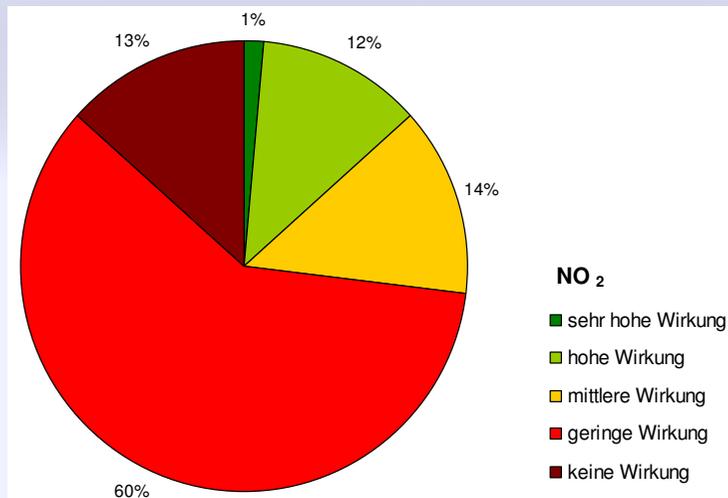
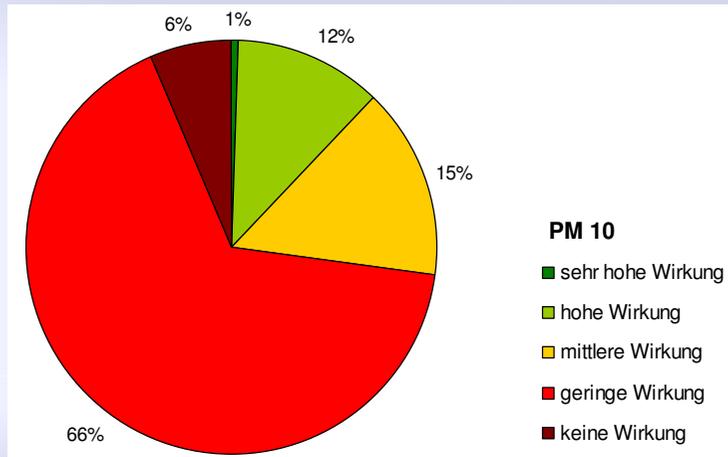
Stand: **sofort erhältlich**

Teil 2: Lärmaktionspläne, Ausgabe 2011

Stand: Hinweise fertiggestellt, **Veröffentlichung in Kürze**



Luftreinhaltung: Auswertung MARLIS-Datenbank



- Von **1.404 Maßnahmen acht** Maßnahmen mit **sehr hohen** PM10-Minderungen
- **20** Maßnahmen mit **sehr hohen** NO₂-Minderungen
- Wirkungsgrade **sehr hohe, hohe** und **mittlere Wirkung** nur 25 % aller Maßnahmen
- **große Mehrheit** der Maßnahmen mit **geringen Minderungen** oder **wirkungslos**

Quelle: BASt, Stand: September 2006



Luftreinhalteung: Ergebnis der Immissionsberechnungen

Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombination	Minderungswirkung gemäß MARLIS-Einteilung auf PM10	Minderungswirkung gemäß MARLIS-Einteilung auf NO ₂
Mit Immissionsberechnung		
Umweltzone (Einfahrt nur mit grüner Plakette)	mittel	mittel
City-Maut	gering	mittel
Mobilitätsmanagement + Kapazitätserhöhung des ÖPNV	gering	mittel
Lkw-Fahrverbote, Cargo-Tram, Straßenrückbau, Mobilitätsmanagement, verschärfte Umsetzung der Umweltzone (Einfahrt nur mit grüner Plakette)	mittel	sehr hoch
Lückenschluss, Straßenrückbau, Förderung des ÖPNV, Parkraummanagement, Mobilitätsmanagement	mittel	mittel
Ohne Immissionsberechnung		
Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Hauptverkehrsstraßen auf 30 km/h	gering bis mittel	gering bis mittel

Wirkungen der Maßnahmen auf PM10 und NO₂ **relativ ähnlich**, für NO₂ zumeist höher



Luftreinhaltung: Kernmaßnahmen

Lkw und leichte Nutzfahrzeuge

- Erneuerung der Fahrzeugflotte
- Reduzierung des Schadstoffausstoßes von Lkw und leichten Nutzfahrzeugen
- Beschleunigung des Flottenaustausches
- Verschärfung der Regelungen der Umweltzonen für Lkw
- großräumige Lkw-Fahrverbote

Infrastrukturmaßnahmen

- Bau von Ortsumfahrungen/ Netzergänzungen mit Straßenrückbau
- Ausbau Öffentlicher Nahverkehr mit Veränderung des Modal Splits

Förderung Umweltverbund mit Veränderung Modal Split



Luftreinhaltung: Flankierende Maßnahmen

Optimierung des innerstädtischen Lieferverkehrs

- neue Konzepte der City-Logistik
- (virtuelles) Güterverkehrszentrum
- Routenauswahl und Leitsystem zur Lkw-Lenkung
- E-Mobilität: Güterstraßenbahn und Elektrofahrzeuge

Förderung intelligenter Verkehrssysteme

Mobilitätsmanagement

Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h auf Hauptverkehrsstraßen

City-Maut

Umweltzonen (Einfahrt nur mit grüner Plakette)



Luftreinhaltung: Unterstützende Maßnahmen

Infrastruktur

- Fahrbahnmarkierung, Fahrbahnqualität
- Kreisverkehr,
- P+R und B+R,
- Verkehrsberuhigung,
- Pförtnerampel, Grüne Welle, sonstige LSA-Steuerungen,
- Zeitenoptimierung der Abfallsammlung,
- Parkraumbewirtschaftung,
- Begrünung,
- Kontrollen,
- grundsätzlich Maßnahmen in den Bereichen Fuß-/ Radverkehr

Aktiver Einsatz der ABC-Planungsmethode



Luftreinhalteung: Beispiel Maßnahmenpaket Güterverkehr

		Bezugsraum	Reduzierung des Lkw-Verkehrs (LNFZ und SNFZ) [%]
push	LKW-Fahrverbot	k.a.	32
	Rückbau Ortsdurchfahrt	Rückbaugebiet	15
	Einrichtung einer Lkw-Umweltzone	Umweltzone	24
pull	Einbindung der Paketlogistik in City-Logistik, Fahrradkurierdienste		
	Gütertransport mit Cargo-Tram	k.a.	50
	LKW-Führungsnetz	untergeordnetes Netz	44
	Virtuelles GVZ		
	Auf- und Ausbau von Be- und Entladestationen		
	Verkehrsmanagement/ITS		

Vier Maßnahmenelemente:

- **Push**
- **Pull**
- **Kernmaßnahmen**
- **flankierende/unterstützende Maßnahmen**

weiß	= Kernmaßnahmen
grau	= unterstützende/flankierende Maßnahmen
	= Wert gilt für Maßnahmen innerhalb der Markierung
k.a.	= keine Angabe über Bezugsraum



Luftreinhaltung: Weitere Maßnahmen Güterverkehr

- Reduzierung des **Schadstoffausstoßes** von Lkw und INfz
 - Vorgezogene Einführung EURO-VI-Norm
- Beschleunigung des **Flottenaustauschs** durch **Anreize**
 - Lkw-Abwrackprämie, Förderung emissionsarmer INfz
- **Großräumige Lkw-(Durch-)Fahrverbote**,
 - flankiert von Lkw-Lenkungskonzepten (Lkw-Routen + Lkw-Leitsystem)
- **Optimierung** des **innerstädtischen Lieferverkehrs**, ggf. in Verbindung mit Verschärfung der Umweltzonen für Lkw (City Logistik)
 - Einsatz von Elektrofahrzeugen



Lärminderung: Kurzfristige Maßnahmen

Bis 2013 (2. Stufe Lärminderungsplanung) Maßnahmen mit kurzfristiger Umsetzbarkeit:

- Instandhaltung/ -setzung der Fahrbahnoberfläche,
- Senkung des Geschwindigkeitsniveaus,
- Reduzierung des Schwerlastverkehrs,
- Verstetigung des Verkehrs (z. B. "Grüne Welle"),
- Verkehrslenkung zur Minderung/ Verlagerung Kfz-Verkehrsaufkommen,
- vor allem: lokal geeignete Kombinationen dieser Maßnahmen.



Lärminderung: Mittel- bis langfristige Maßnahmen

Langfristige Strategie für die Zeit nach 2013

- Verlagerung und Bündelung von Verkehren im Netz,
- Veränderung des Modal Splits zugunsten des Umweltverbundes,
- Vergrößerung Abstand zwischen Quelle und Immissionsort,
- Nutzung von Eigenabschirmungen bei Neuplanungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen, wie Schallschutzwände und -wälle.



Lärminderung: Maßnahmenkombination

Straße: bis zu **10 dB(A)**

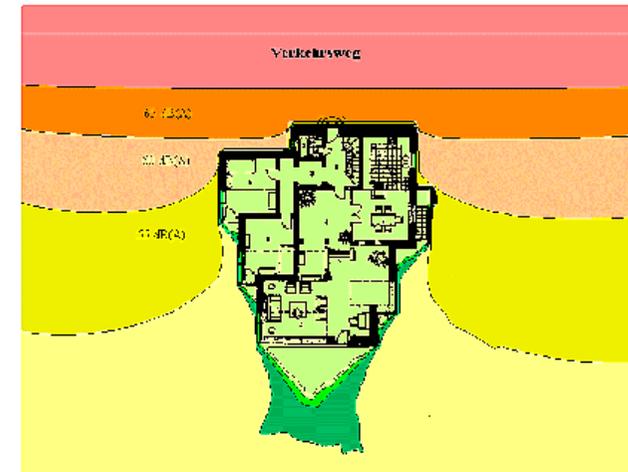
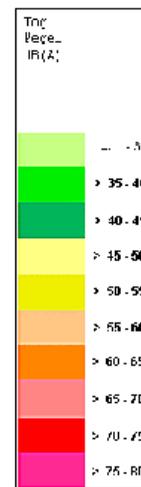
Stadtplanung/Architektur: bis zu **20 dB(A)**

Verkehrsdaten	Wohn- und Sammelstraßen	Verkehrsstraßen, Geschäftsstraßen, Sammelstr. mit Schleichverkehr	Hauptverkehrsstraßen, Ortsdurchfahrten	Ortsumgehungen
DTV in Kfz/d	1500	5000	12000	16000
Spitzenbelastung in Kfz/h	100	300	720	1000
Lkw-Anteil in %	3	6	12	15
davon schwere Lkw	0	30	50	50
mittl. Geschwindigkeit in km/h	50	50	50	100

Einzelmaßnahmen		Minderung des Mittelungspegels in dB(A)			
1	Reduzierung Verkehrsmenge (von - auf Kfz/d)	2,0 1500 -> 1000	3,0 5000 -> 2500	2,0 12000 -> 7500	
2	Reduzierung Lkw-Anteil	1,0	1,0	1,0	1,0
3	Lärmarme Lkw	0,5	1,0	2,0	1,0
4	Temporeduzierung (von - auf km/h)	2,5 50 -> 30	2,5 50 -> 30	2,0 50 -> 30	2,0 100 -> 70
5	Lärmarmer Fahrbelag	3,0	2,0	2,0	3,0

Maßnahmenkombination		Minderung des Mittelungspegels in dB(A)			
6	Verkehrsberuhigung (VB) (mit baulichen Maßnahmen) 1+2+4	5,5	6,5	5,0	3,0
7	Verkehrsberuhigung plus lärmarmen Fahrbelag 1+2+4+5	8,5	8,5	7,0	6,0
8	VB + lärmarme Fahrbahn + lärmarme Lkw 1+2+3+4+5	9,0	9,5	9,0	7,0
9	VB + lärmarme Fahrbahn + Lkw-Verbot 1+2+3+4+5 (nachts)	10,0	10,5	10,0	8,0

Pegelminderung durch Anordnung von Aufenthaltsräumen



Durch den Versatz der Aufenthaltsräume können Fenster auf der schallabgewandten Seite angeordnet werden. Die Selbstabschirmung des Gebäudes ergibt dort Pegelminderungen bis zu 20 dB(A).

Hinweis: -10 dB(A) entspricht einer Reduzierung der Verkehrsmenge um 90 %!



Abgestimmte Luftreinhalte-/Lärminderungspläne

Integriertes Vorgehen

- Lärmaktionspläne decken **Schwerpunkte der Luftreinhaltung** ab
- **Integrierte Bearbeitung** beider Planwerke (Zeitpläne, Zuständigkeiten!)
- **Gemeinsame** Datenerhebung und -bereitstellung (Datenmanagement)
- **lokale Quelle** der Luft- und Lärmbelastung: **Straßenverkehr**
- Maßnahmen zur **Luftschadstoffminderung** i.d.R. auch **lärmmindernd**



Abgestimmte Luftreinhalte-/Lärminderungspläne

Hinweise zur Maßnahmenentwicklung

- keine Einzelmaßnahmen, sondern abgestimmte **Maßnahmenpakete** entwickeln
- **Synergieeffekte nutzen** (Kernmaßnahmen + geeignete flankierende/unterstützende Maßnahmen)
- gleichrangig **Push- und Pull-Effekte** erzeugen
- möglichst wenige **Ausnahme- und Sonderregelungen**
- höchste Minderungswirkung bei **Maßnahmen im Güterverkehr**



Maßnahmenwirkung Luft/Lärm

Maßnahme Luftreinhaltung	Bewertung Luft			Zeitraumen			Minderungs- wirkung Lärm	Bewer- tung	Zeitraumen		
	PM10	NO ₂	CO ₂	k	m	l			k	m	l
■ Integrierte Stadt- und Verkehrsplanung	1-2	1-2	1-2			×	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsmenge -30% -> -1,5 dB(A) ++ Verkehrsmenge -50% -> -3 dB(A) ++ Verkehrsmenge -90% -> -10 dB(A) +++ 				×
■ Nutzungsmischung	3-4	3-4	3-4			×					
■ Förderung Umweltverbund, Förderung multimodaler Verkehre	2-3	2-3	2-3			×					
■ Beschränkung des Kfz-Verkehrs	2-3	2-3	2-3	×							
■ Mobilitätsmanagement	4	4	3-4			×					
■ Öffentlichkeitsarbeit	5	5	5	×	×	×					
■ Verringerung Lkw-Verkehr, Förderung Schienengüterverkehr	2-3	2-3	2-3		×	×	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme Lkw-Anteil (Stadtstraßen) von 10 auf 5 % -> -1,8 dB(A) ++ Reduktion Lkw-Anteil (Stadtstraßen) von 10 auf 1% -> -3 dB(A) ++ Faustformel: Die Reduktion einer Lkw-Fahrt entspricht der Minderung um ca. 10 Pkw-Fahrten 			×	×
■ Gleisanschlussverkehr	2-3	3-4	3-4								
■ dezentrale Güterverkehrszentren	2-3	3-4	3-4								
■ City-Logistik	2-3	3-4	3-4								

Minderung der Luftschadstoffbelastung

5 = keine feststellbare Wirkung,
 4 = gering (<1 µg/m³)
 3 = mittel (1-5 µg/m³),
 2 = hoch (5-10 µg/m³)
 1 = sehr hoch (>10 µg/m³)

Minderung der Lärmbelastung

+ = gering (<1,5 dB(A))
 ++ = mittel (1,5-3 dB(A))
 +++ = hoch (>3 dB(A))

Tabellenausschnitt!



Optimierung Maßnahmenwirkung Luft/Lärm

Maßnahmen mit hoher Lärminderungswirkung

Maßnahme	Reduktion [dB(A)]
Lärmarmer Fahrbahnbelag	-3
Ortsumfahrung: Verkehrsmenge - 50 %	-3
Verkehrsmenge - 90 %	-10
Geschwindigkeitsreduzierung: 100 auf 50 km/h	-3,7
50 auf 30 km/h	-2,4
Lkw-Verbot: Lkw-Anteil von 10 auf 5 %	-1,8
Lkw-Anteil von 10 auf 1 %	-3
Lkw-Nachfahrverbot	-3,3
Straßenrückbau, Verengung	bis -2
Förderung des ÖPNV:	
Verkehrsmenge -30 %	-1,5
Verkehrsmenge -50 %	-3,0

Lärm mindernde Wirkung von effizienten Luftreinhaltemaßnahmen

Maßnahme	Reduktion [dB(A)]
City-Maut, 20 % weniger Kfz-Verkehr	- 1,0
Förderung des ÖPNV	
Verkehrsmenge -30 %	-1,5
Verkehrsmenge -50 %	-3,0
Lkw-Verbot: Lkw-Anteil von 10 auf 5 %	-1,8
Lkw-Anteil von 10 auf 1 %	-3
Straßenrückbau, Verengung	bis -2
Ortsumfahrung: Verkehrsmenge - 50 %	-3
Verkehrsmenge - 90 %	-10
Einführung einer Güterstraßenbahn und Förderung der City-Logistik	-3
Erhöhung der Anteile schadstoffarmer Lkw	0
Lkw-Umweltzone	+
Lkw-Abwrackprämie	0

0 = keine Wirkung, + Wirkung vorhanden



Kernmaßnahmen Luft/Lärm

Besonders effiziente Maßnahmen zur Luftreinhaltung und Lärminderung (Kernmaßnahmen):

- **Ortsumfahrungen/ Entlastungsstraßen** mit Straßenrückbau (mittel- bis langfristig)
- **Lkw-Beschränkungen** mit Lkw-Lenkungskonzept (kurzfristig)
- Förderung des Umweltverbundes mit **Veränderung des Modal Splits** (mittel- bis langfristig)

Kernmaßnahmen bilden die Basis für eine
erfolgreiche Minderungsplanung



Flankierende Maßnahmen Luftreinhaltung/ Lärminderung

- Geschwindigkeitsreduzierung,
- Lkw-Umweltzone,
- City-Logistik,
- Erhöhung der Anteile schadstoffarmer Lkw

und

- lärmarter Straßenbelag

Flankierende/unterstützende Maßnahmen können **in der Summe** wesentlichen **Beitrag zur Unterschreitung** der Grenzwerte und/oder Auslösewerte leisten!



Maßnahmenwirkung Luft/Lärm auf CO₂

Besonders effiziente Maßnahmen zur Luftreinhaltung, Lärminderung und CO₂-Reduktion:

- **Lkw-Beschränkungen** mit Lkw-Lenkungskonzept
- Förderung des Umweltverbundes mit **Veränderung des Modal Splits** durch kombinierte **Push-/Pull-Maßnahmen**

Diese **Maßnahmenpakete** sollten wegen ihrer vielfältigen Wirkung und hohen Effektivität **in jedem Minderungsplan** zur Umweltentlastung **enthalten** sein!



www.prr.de

Für eine effektive Lärminderung gibt es auch im Städtebau noch viel zu baggern, im großen wie im Kleinen...

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

