



www.prr.de

Arbeitsring Lärm der DEGA

Lärm in der Stadt

Berlin, 15. November 2011

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze

Dipl.-Ing. Jochen Richard

PLANUNGSBUERO RICHTER-RICHARD, Aachen/Berlin

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Welche Maßnahmen sind zur Minderung
des Straßenlärms geeignet?

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Für die Aufstellung von Lärmaktionsplänen gilt das Prinzip

"Vermeidung – Verringerung – Verlagerung"

Vermeidung von Lärm~~e~~missionen

- Regionalplanung
- Stadtentwicklung
- Förderung des Fußgängerverkehrs
- Förderung des Fahrradverkehrs
- Förderung des Öffentlichen Nahverkehrs
- **Güterverkehrsmanagement**

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Verringerung von Lärm^emissionen

- Optimierung der Verkehrsleistung
- Parkraummanagement
- Verlangsamung des Kfz-Verkehrs
- Verstetigung des Kfz-Verkehrs
- **lärmmindernde Fahrbahnbeläge**

Verlagerung von Lärm^emissionen

- Bündelung von Kfz-Strömen
- Verlagerung von Kfz-Strömen
- Verlagerung von Emissionsschwerpunkten

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

...und schließlich

Verringerung von Lärm*im*missionen

- Vergrößerung Abstand Fahrbahn/Gebäude
- Schallschutzwände und -wälle
- Schallschutzfenster (in Verbindung mit energetischer Sanierung)
- absorbierende Fassadenmaterialien
- Stellung der Gebäude
- Ausrichtung der Wohnungsgrundrisse
- Schließung von Baulücken

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Maßnahmen mit kurzfristiger Umsetzbarkeit:

- Instandhaltung/ -setzung der Fahrbahnoberfläche, -3 bis -9 dB(A)
- Senkung des Geschwindigkeitsniveaus, z.B. 50 auf 30 km/h: -2,4 dB(A)
- Vergrößerung Abstand zwischen Quelle und Immissionsort, z.B. Abrücken um eine Fahrbahnbreite von 12 auf 15 m: bis -1 dB(A)
- Reduzierung des Schwerlastverkehrs, z.B. von 10 auf 1%: -3 dB(A)
- Verstetigung des Verkehrs, -2 bis -3 dB(A)

Notwendig:

Lokal **geeignete Kombinationen** dieser Maßnahmen



Lärminderung: Mittel- bis langfristige Maßnahmen

Langfristige Strategie

- Verlagerung und Bündelung von Verkehren im Netz; - 50 % = -3 dB(A)
- Veränderung des Modal Splits zugunsten des Umweltverbundes, Lärminderung je nach Reduzierung der Verkehrsmenge
- Nutzung von Eigenabschirmungen bei Neuplanungen, mind. -12 dB(A)
- Verkehrslenkung zur Minderung/ Verlagerung Kfz-Verkehrsaufkommen, - 50 % = -3 dB(A)
- aktive Schallschutzmaßnahmen, wie Schallschutzwände und -wälle, -5 bis -15 dB(A)

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Erfolg nur mit abgestimmten Konzepten!

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Planwerke und Verfahren

Inhaltliche Abstimmung

- Luftreinhaltung
- Klimaschutz
- Stadtentwicklung
- Verkehrsentwicklungsplanung
- Lkw-Führungs- und Gefahrgutnetz
- Unfallhäufungspunkte

Verfahrensmäßige Abstimmung

- Stadterneuerung
- Straßenunterhaltung
- Sanierung der Abwasserkanäle

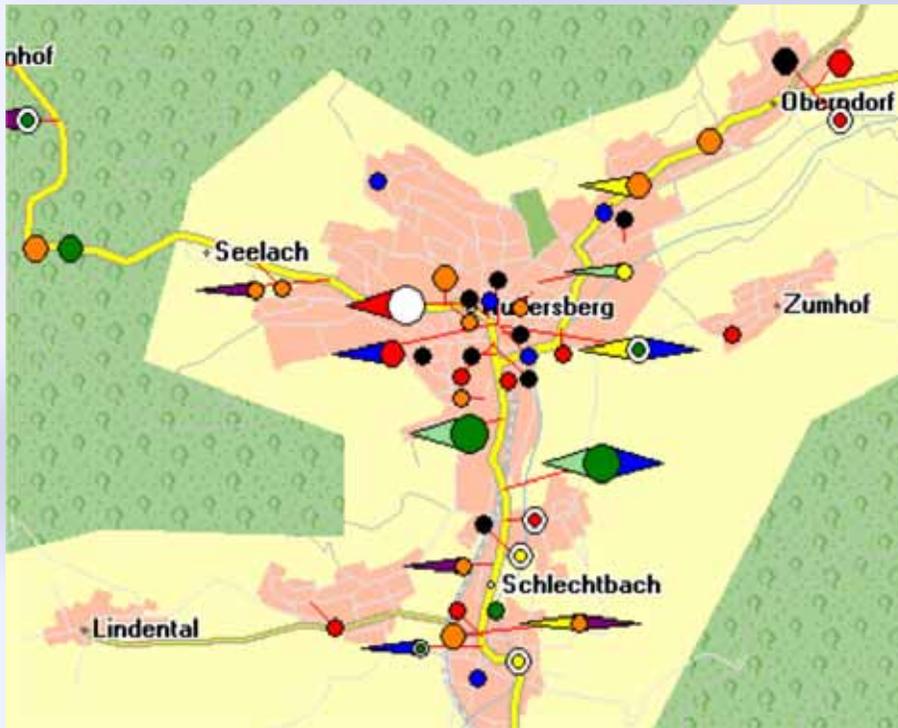
Ziel: **Euro mehrfach ausgeben**

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze

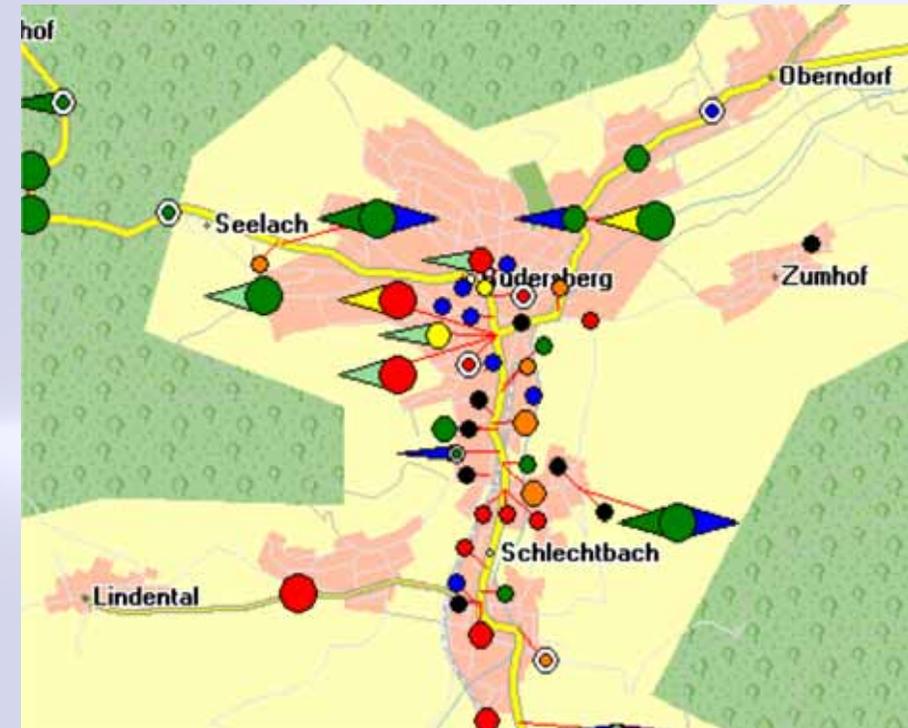


www.prr.de

Unfallkarten Gemeinde Rudersberg



Unfälle 2006

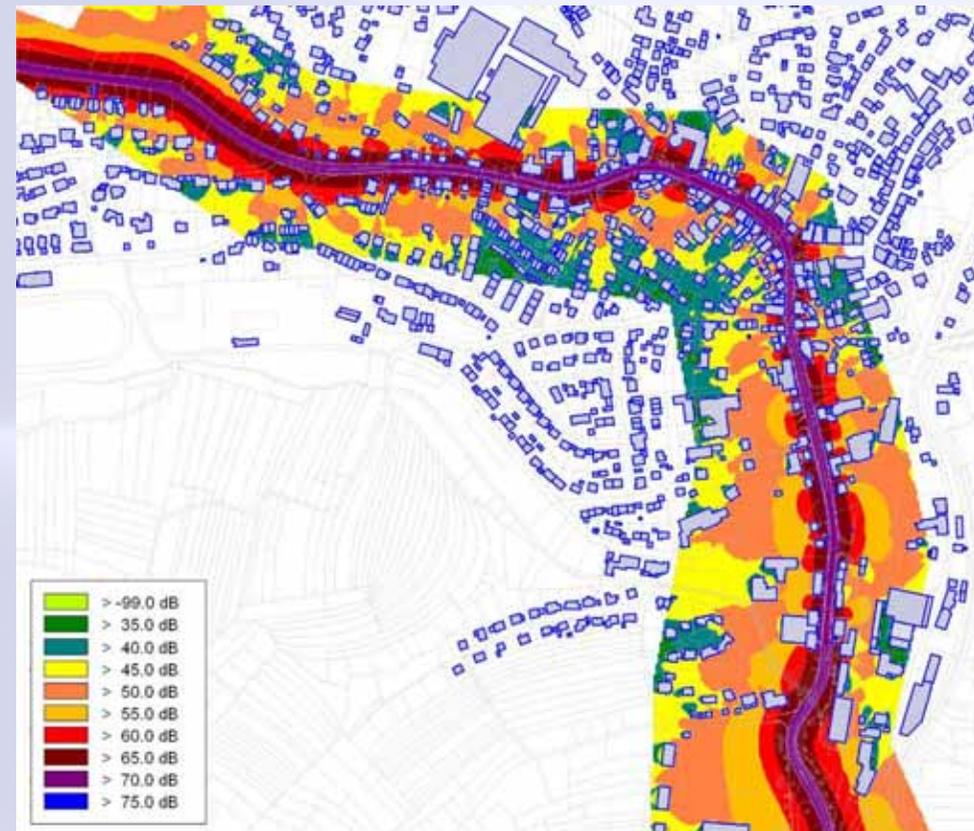
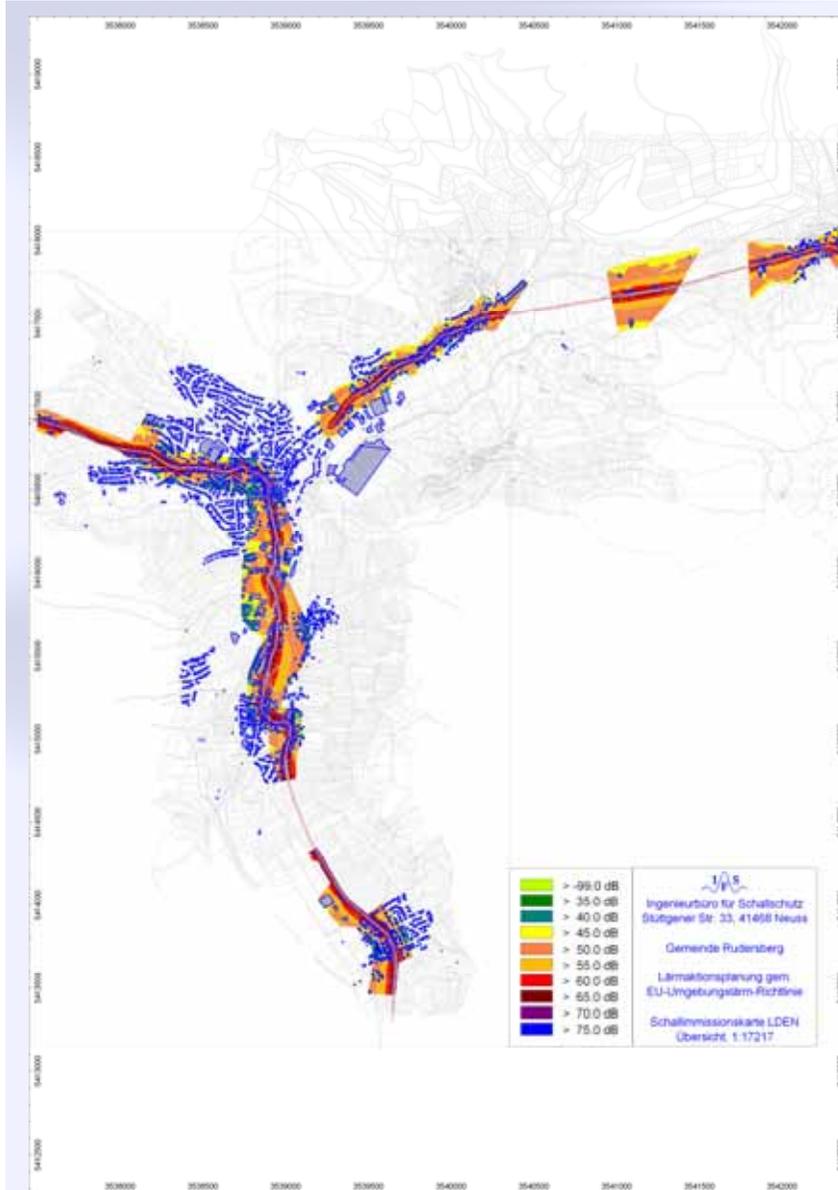


Unfälle 2007

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de



Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

GEMEINDE RUDERSBERG - MACHBARKEITSSTUDIE INTEGRATION ORTSDURCHFARTEN (SHARED SPACE)

PLANUNGSBUERO RICHTER-RICHARD
Bismarckstr. 52 • 52084 Aachen
Vollstraße 3 • 13309 Berlin

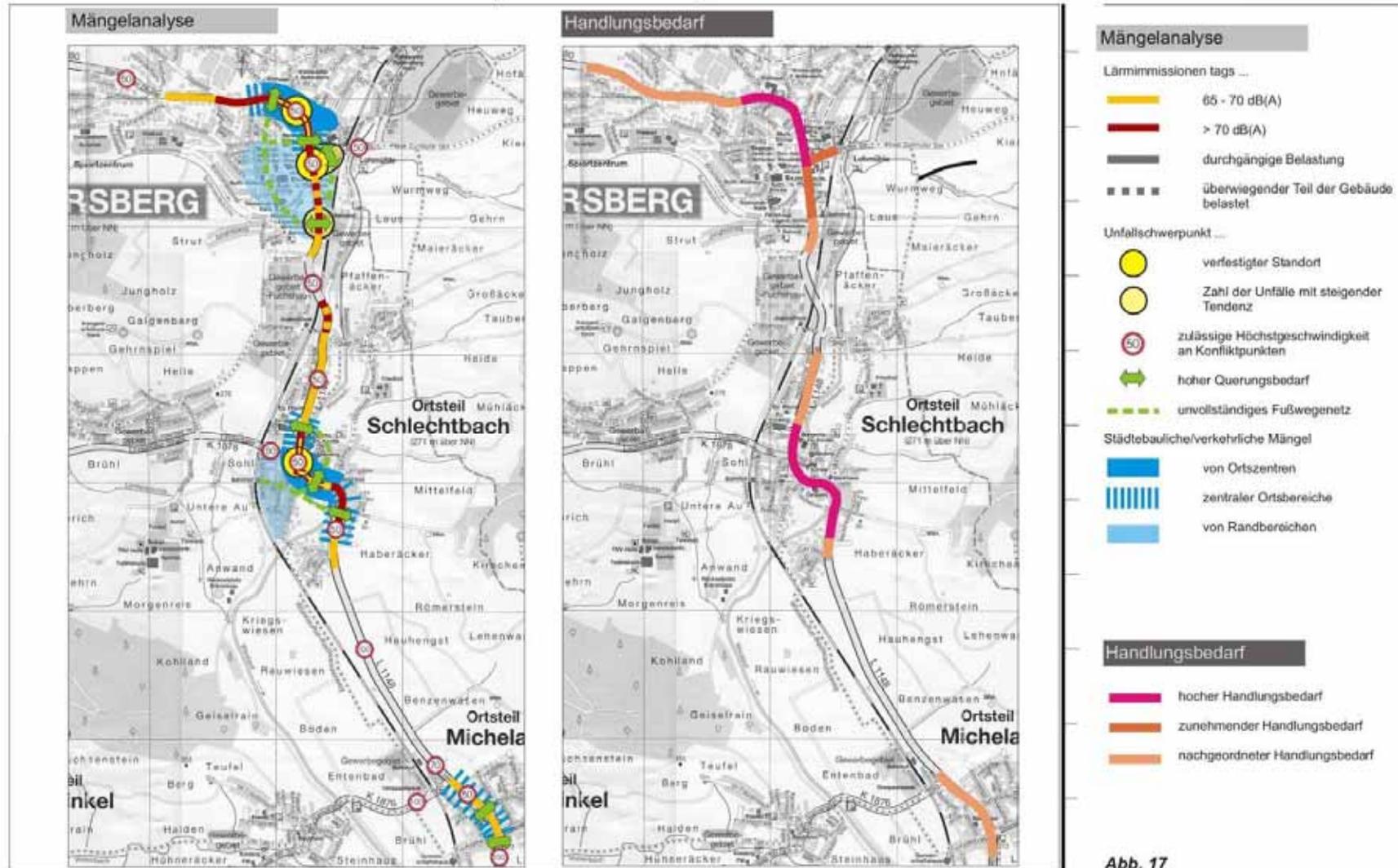


Abb. 17

Deliviere: Handlungsbedarf 07
Blatt 19, 1
Letzte Änderung: 2010-02-03
Plan erstellt von: A. Sommer



Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de



Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

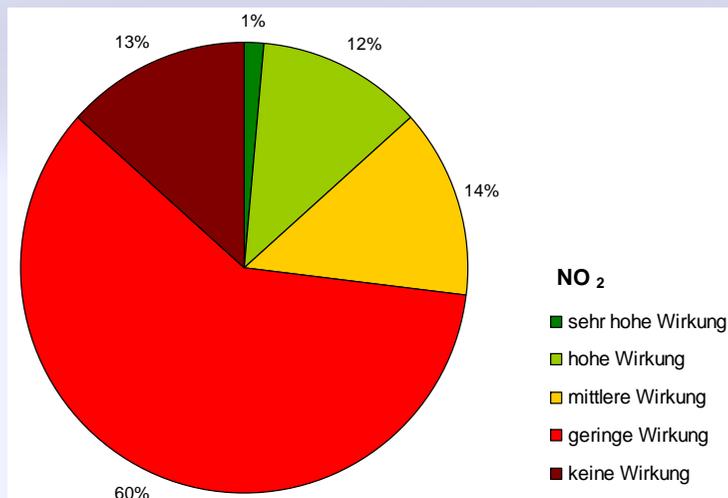
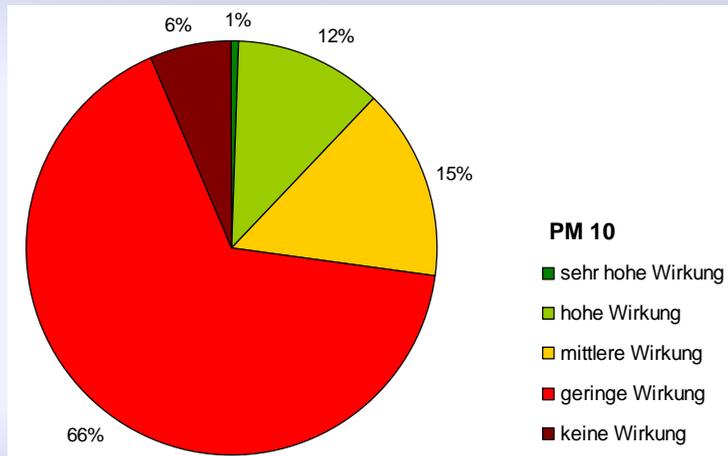
**...und dann muss ja auch noch die
Luftbelastung vermindert werden!**

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

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

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Luftreinhaltung: 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

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Luftreinhaltung: Kernmaßnahmen

Lkw und leichte Nutzfahrzeuge

- Erneuerung der Fahrzeugflotte
- Reduzierung des Schadstoffausstoßes von Lkw und leichte 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

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

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 zul. Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h auf
Hauptverkehrsstraßen

City-Maut

Umweltzone (Einfahrt nur mit grüner Plakette)

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

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

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

**...dann wäre es doch am besten, das
gemeinsam und abgestimmt zu machen!**



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**

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

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	×	×	×	<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 			×	×
■ Verringerung Lkw-Verkehr, Förderung Schienengüterverkehr	2-3	2-3	2-3			×					
■ 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!

Download: www.prr.de

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Optimierung Maßnahmenwirkung Luft/Lärm

Lärminderungsmaßnahmen mit hoher Wirkung

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-Nachtfahrverbot	-3,3
Straßenrückbau, Verengung	bis -2
Förderung des ÖPNV: Verkehrsmenge -30 %	-1,5
Verkehrsmenge -50 %	-3,0

Lärmindernde 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

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Kernmaßnahmen Luft/Lärm

Besonders effiziente Maßnahmen Luftreinhaltung/
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

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Flankierende Maßnahmen Luftreinhaltung/ Lärminderung

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

und

- lärmärmer Straßenbelag

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

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

...und was kann die Stadtplanung dazu beitragen?

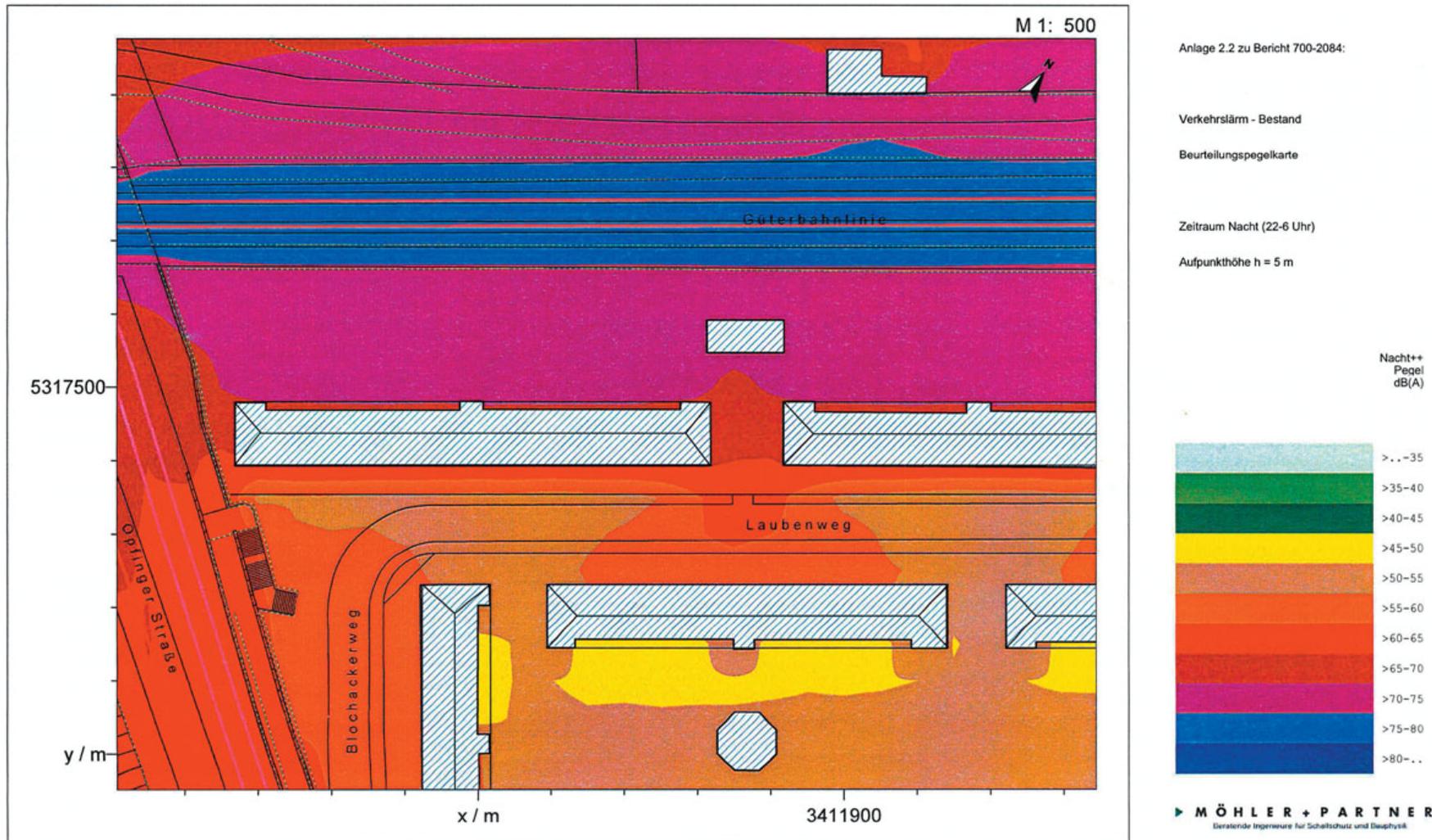
Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Ausgangssituation

Bebauungsplan Laubenweg 1 (Plan Nr. 6-148), Freiburg im Breisgau



Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Maßnahmen

- Gebäudestellung, Wohnungsgrundrisse
- Viergeschossige Lärmschutzbebauung
- Tiefgaragenzufahrt auf Schienen zugewandter Seite
- Durch Baustruktur und Pflanzkonzept: Entstehung von ruhigen Innenhöfen

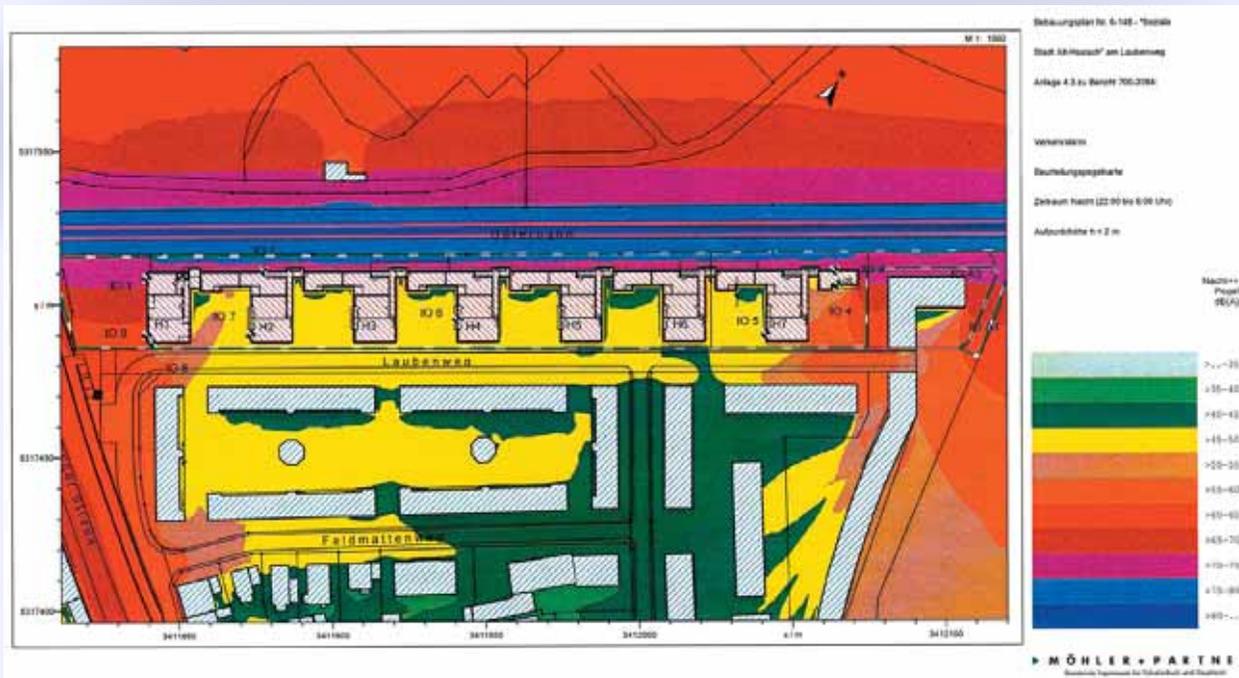


Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Veränderte Lärmsituation nach Ersatzbau



Mehrwert:
**höhere Wirt-
schaftlichkeit**

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Städtebaulicher Vertrag als Problemlösung

- Ehemaliges Kasernengelände: Realisierung **Lärmschutzbebauung** an stark befahrener Straße durch **städtebaulichen Vertrag**
- **Koordinierung Grundstücksvergabe**: Bebauung innere Filetstücke nach lärmabschirmender Randbebauung



Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de



Mehrwert: **städtebaulich wertvolle
Nachnutzung Konversionsfläche**

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze!

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Ortsbezogene verkehrs- und stadtplanerische Konzepte

Straße: bis zu **-10 dB(A)**

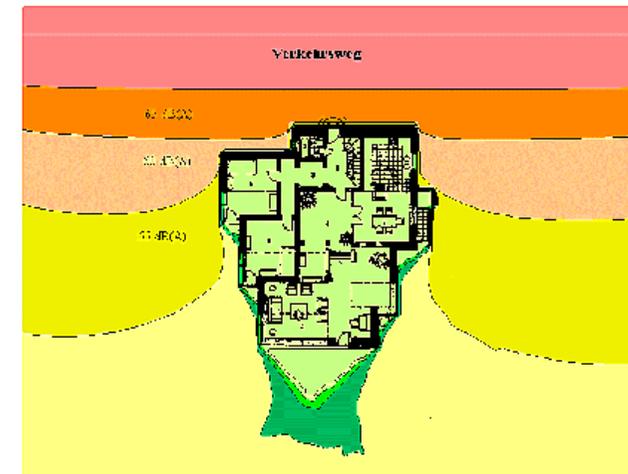
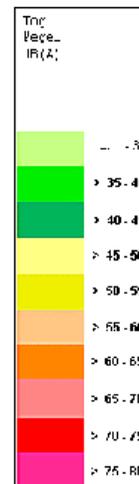
Stadtplanung/Architektur: bis zu **-20 dB(A)**

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 lärmarter 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).

© LfU / Abt. 2 / B 19 / 12.2005



Bayerisches Landesamt für Umwelt

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

Mehrwert: **höhere Effizienz** der Einzelmaßnahmen

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze



www.prr.de

Integrierter Ansatz vermeidet Problemverlagerung



Eppendorf 19. Jh.



Eppendorf 20. Jh.



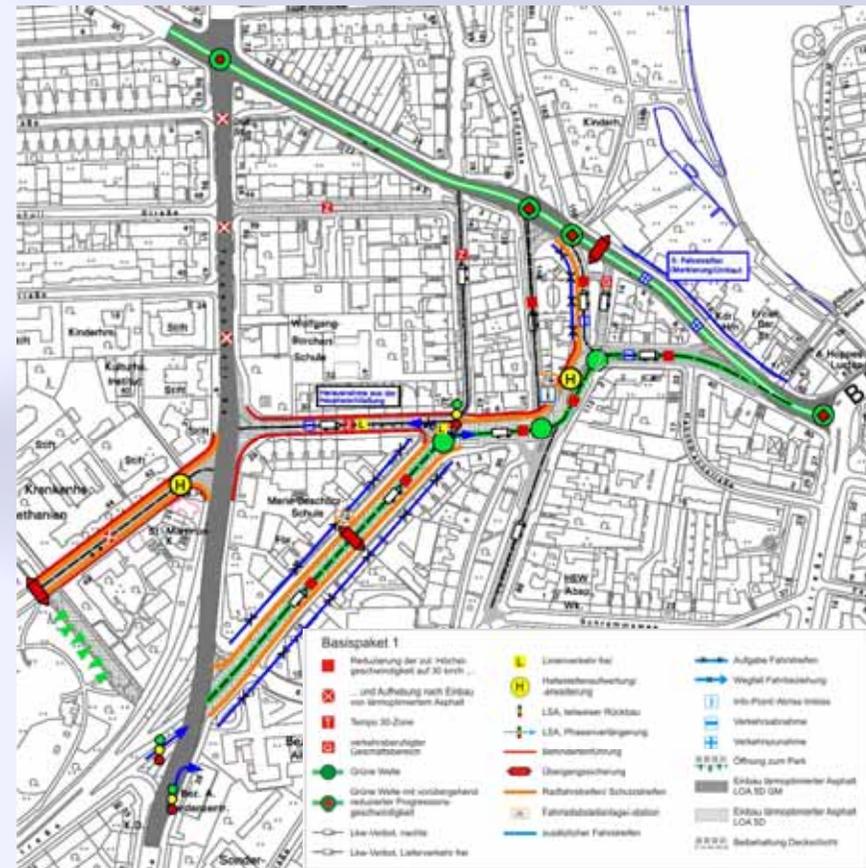
Eppendorf 21. Jh.

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze

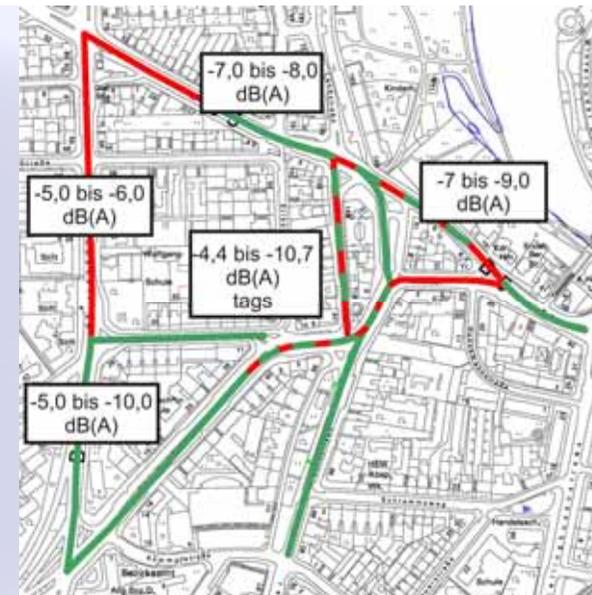


www.prr.de

Integrierter Ansatz vermeidet
 Problemverlagerung



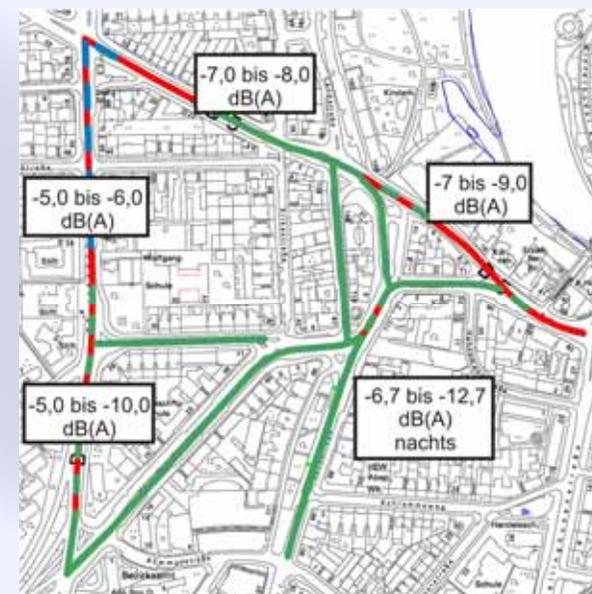
Baspaket 1: Maßnahmen im Ortskern



Lärm-
 minderung

- Rot** =
 Immissionsbelastung
 65-70/55-60 dB(A)
- Grün** =
 Immissionsbelastung
 <65/55 dB(A)

tags



- Rot** =
 Immissionsbelastung
 65-70/55-60 dB(A)
- Grün** =
 Immissionsbelastung
 <65/55 dB(A)

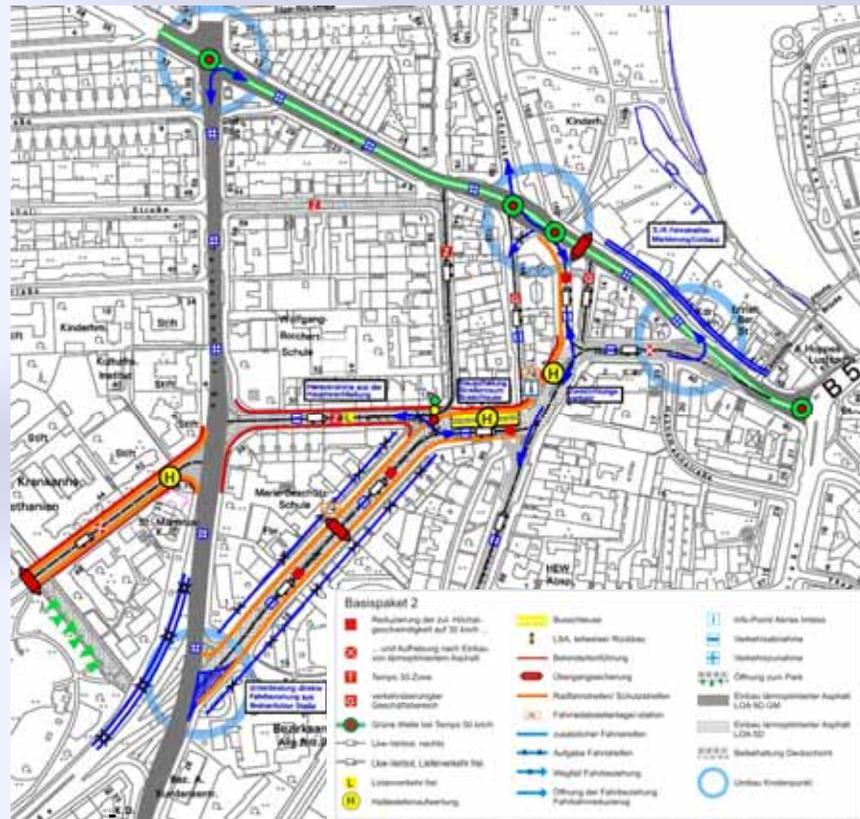
nachts

Minderung des Straßenverkehrslärms - Mehrwert durch integrierte Lösungsansätze

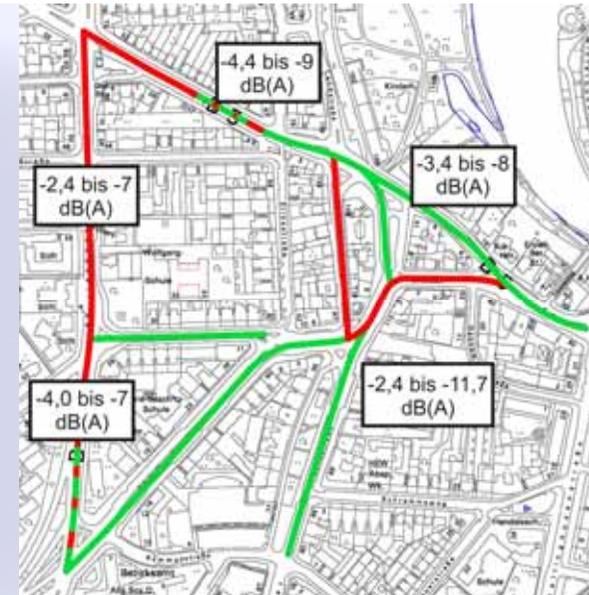


www.prr.de

Integrierter Ansatz vermeidet Problemverlagerung



Basispaket 2: Verkehrsverlagerung
mit flankierenden Maßnahmen

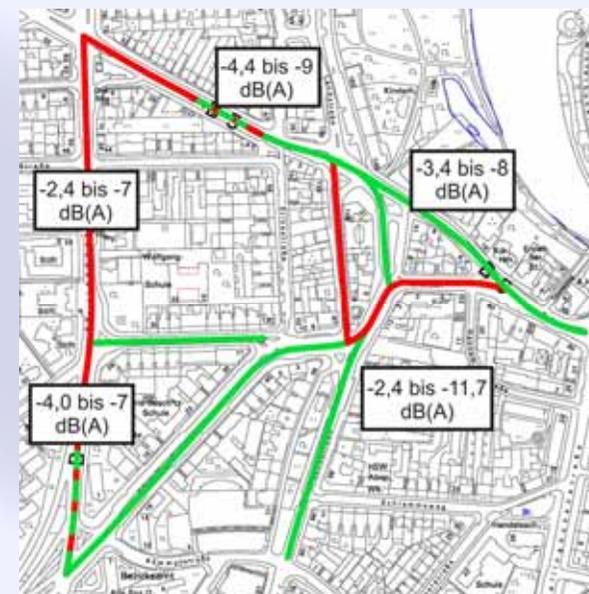


Lärm- minderung

Rot =
Immissionsbelastung
65-70/55-60 dB(A)

Grün =
Immissionsbelastung
<65/55 dB(A)

tags



Rot =
Immissionsbelastung
65-70/55-60 dB(A)

Grün =
Immissionsbelastung
<65/55 dB(A)

nachts



www.prr.de



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!