



Lärm im Ballungsraum Hamburg

Möglichkeiten der Lärminderung und Vorsorge

IGM – AK ArGUS
21. September 2011

Hans-Heinrich Wendland

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Hamburg



Inhalt:

- Akustische Grundlagen
- Lärmquellen
- Lärmbelastungen
- Rechtsgrundlagen
- Lärminderungsplanung in Hamburg
- Maßnahmen
- Ausblick



Was ist überhaupt „L Ä R M „

Lärm ist, laut dem Gesetzgeber, Schall (Geräusch), der Nachbarn oder Dritte stören (gefährden, erheblich benachteiligen oder erheblich belästigen) kann oder stören würde.

Lärm wird definiert als schädigender und/oder störender Schall und beinhaltet damit eine subjektive Bewertung.

Schall dagegen ist ein objektiv erfaßbares physikalisches Ereignis.



Lärm ist für viele Menschen das Umweltproblem „Nummer eins“.

Rund 80 % der Deutschen fühlen sich durch Straßenverkehr, knapp 50 % durch Fluglärm, um die 30 % von Nachbarschaftslärm und etwa 20 % durch Industrie- und Gewerbelärm belästigt. Über 40 % der Bevölkerung halten Lärm für gesundheitsschädlich.

Tatsächlich ist Lärm ein ernst zu nehmender Streßfaktor und kann zu erheblichen Gesundheitsbelastungen führen.

Störfaktoren

Die häufigsten Lärmquellen am Arbeitsplatz.

Durch Kollegen verursachter Lärm



Verkehrslärm



Kommunikationsgeräte (Telefone, Fax,...)



Werkzeuge (Bohrmaschinen, Elektrsägen,...)



Büromaschinen (Drucker, Computer,...)



Baumaschinen (Bagger, Presslufthammer,...)



Nichts davon, keine Angaben



Quelle: Barmer

Grafik: Deutscher Infografikdienst

Schall entsteht durch Schwingungen einer Schallquelle, die Luftdruckschwankungen bewirken, welche vom Ohr wahrgenommen werden.

Akustisch meßbare Größen sind der Schalldruck p (d.h. die Größe der Luftdruckschwankungen) und die Frequenz f , (d.h. die Anzahl der Luftdruckschwankungen pro Sekunde) mit der Einheit Hz.

Der Druck p ist definiert als Kraft pro Fläche und wird in Newton (N) pro Quadratmeter (m^2) gemessen. Dafür gibt es als Abkürzung die Einheit Pascal (Pa).

$$1 \text{ N} / \text{m}^2 = 1 \text{ Pa}$$

Je größer der Schalldruck ist (bei gleicher Frequenz), desto lauter wird der Schall empfunden, je größer die Frequenz ist, desto höher wird er empfunden.

Die Schallgrößen werden durch ein logarithmisches Maß beschrieben: den Pegel, z. B. den Schalldruckpegel $L(t)$ in Dezibel (dB). Das logarithmische Maß wurde eingeführt, weil damit die Gesetzmäßigkeit des menschlichen Hörens in etwa nachgebildet und der weite Bereich des Hörvermögens erfasst werden kann. Schalldruckpegel L ist definiert als der momentane Schalldruck im Verhältnis zum minimal hörbaren Schalldruck. Dieses Verhältnis wird in einer logarithmischen Skala dargestellt.

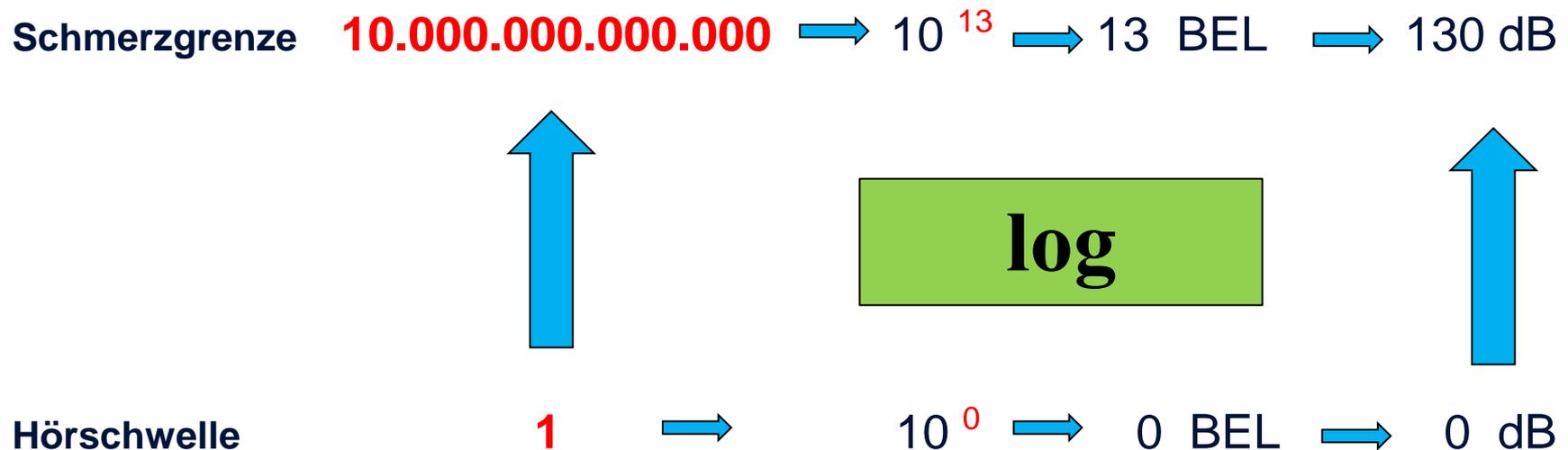
$$L(t) = 10 \log [p(t)^2 / p(0)^2]$$

$p(0)$ = Bezugsschalldruck
= kleinster hörbarer Schalldruck bei 1 kHz
= 0,00002 Pa = 20 μ Pa
 $p(t)$ = momentaner Schalldruck gemessen in Pa

Was ist ein Dezibel ?

Wegen des großen Druckunterschiedes von 6 Zehnerpotenzen zwischen Hörschwelle und Schmerzgrenze führt man als Maß für die Lautstärke eines Geräusches den Schalldruckpegel L_p ein, der in Dezibel (dB) angegeben wird.

Die Hörschwelle beginnt bei 0 dB und die Schmerzgrenze bei 120 - 130 dB.

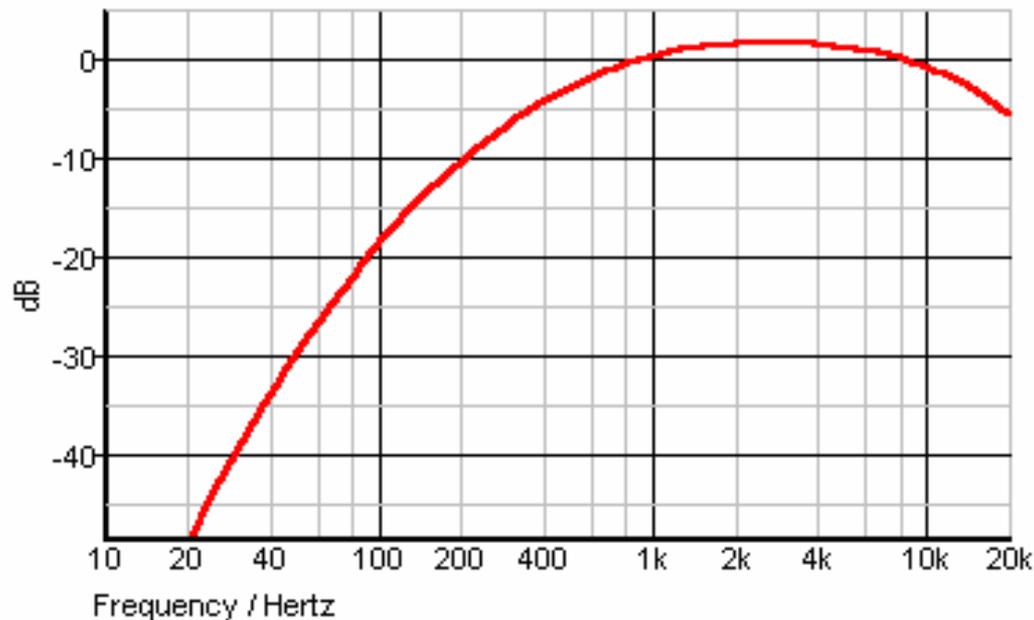


Was ist ein Dezibel (A) ?

Allerdings ist das menschliche Ohr nicht für alle Frequenzen (16 Hz - 16 kHz) gleich empfindlich. Hohe und tiefe Töne werden vergleichsweise leiser wahrgenommen als Töne mittlerer Frequenz (1 kHz - 5 kHz).

Überwiegend wird das Dezibel-A-Filter verwendet. Damit wird ungefähr die Hörkurve von 40 dB der Kurven gleicher Lautstärkepegel für die menschlichen Ohren nachgebildet.

Der Schallpegelmesser ist damit besonders für tiefe Frequenzen weniger empfindlich.



Durch den logarithmischen Aufbau der Dezibelskala entspricht eine Verdoppelung des Schalldruckpegels einer Pegelerhöhung um 3 dB; eine Halbierung einer Pegelreduzierung um 3 dB(A)

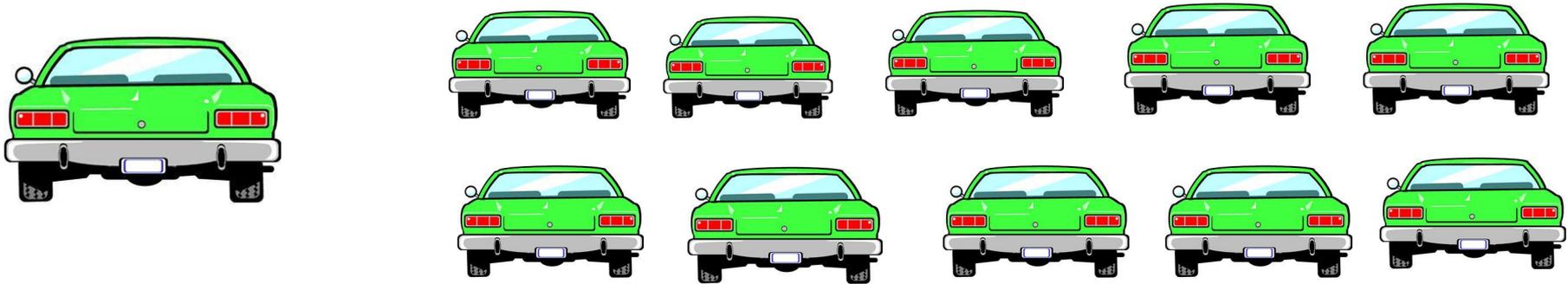


+



$$70 \text{ dB(A)} + 70 \text{ dB(A)} = 73 \text{ dB(A)}$$

$$10 * \log (2) = 10 * 0,3 = 3$$

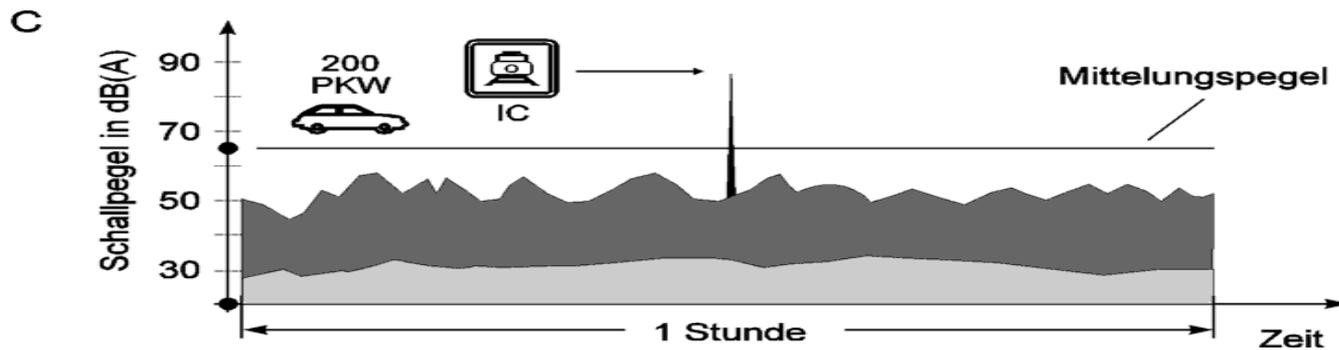
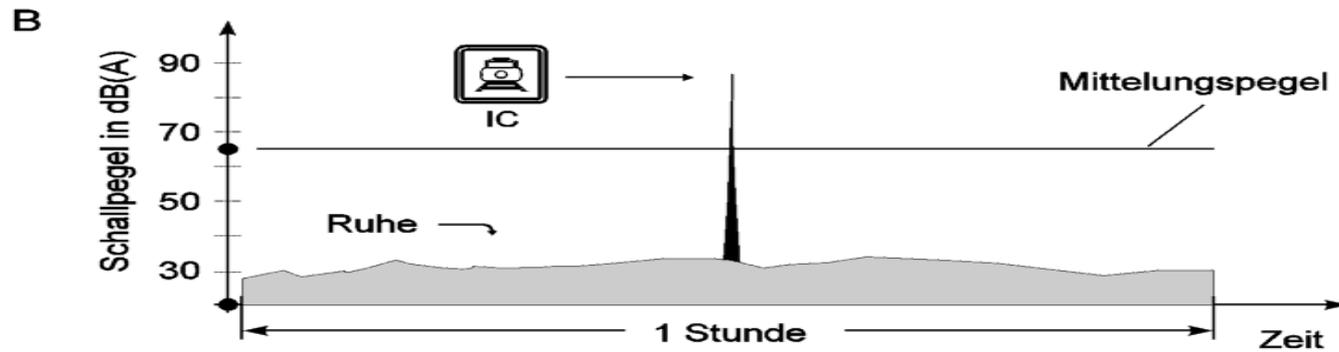
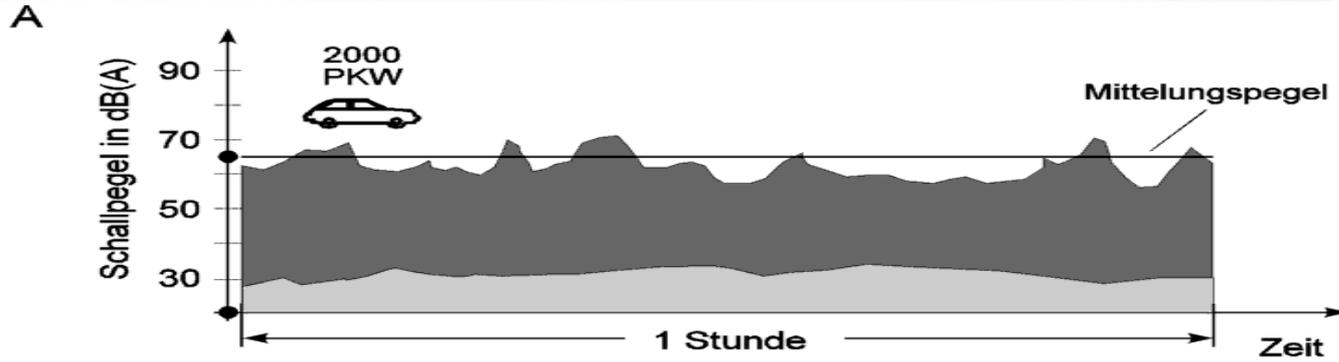


1 PKW = 70 dB(A)

$10 * \log 10 = 10 * 1 = 10$

$10 \text{ PKW} = 70 + 10 = 80 \text{ dB(A)}$

Mittelungspegel (Leq)



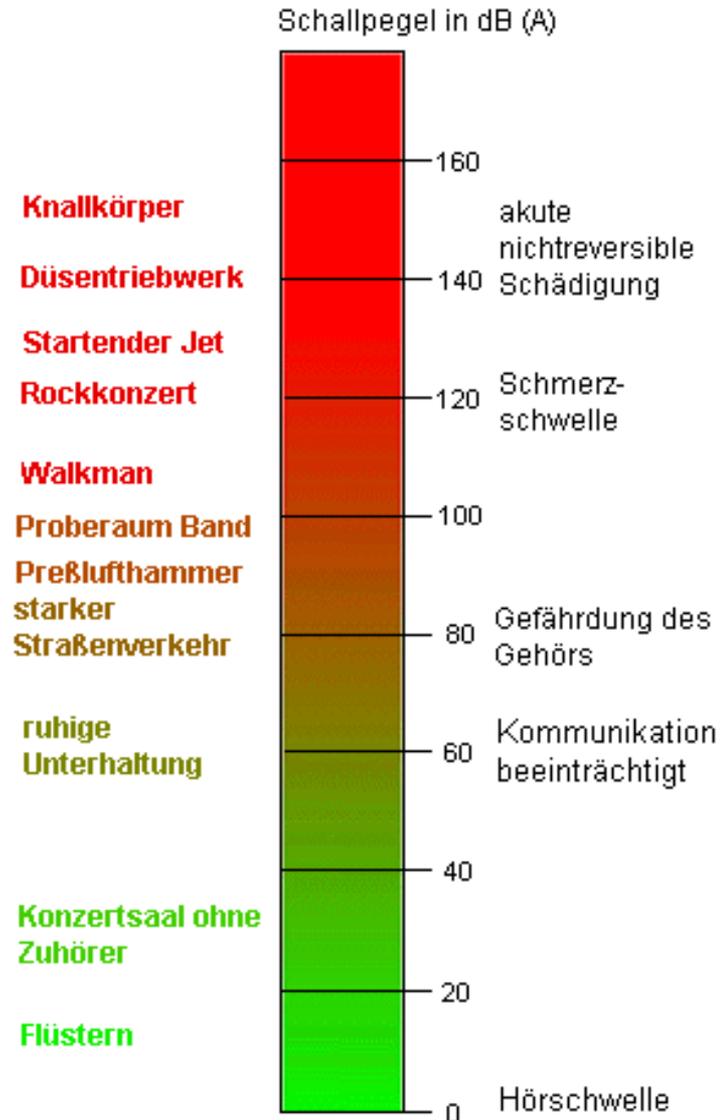
Wie laut ist was ?

Weitab von Städten und Verkehrswegen, ohne starken Wind oder z.B. Wasserfällen, betragen die Umgebungsgeräusche 20 - 30 dB(A).

Bei normaler Unterhaltung liegt der Schalldruckpegel zwischen 40 - 60 dB(A), bei starkem Stadtverkehr bei 80 dB(A).

Preßlufthammer und Musikanlagen (Diskotheken oder Konzerte) erreichen bis zu 120 dB(A).

Die Schmerzgrenze von 130 dB(A) wird in 100 m Entfernung von Düsentriebwerken erreicht.



Die wichtigsten Rechts- und Beurteilungsgrundlagen für

- **Gewerbe- und Industrieanlagen:**
 - Bundes-Immissionsschutzrecht (BImSchG, TA Lärm)
- **Straßen- und Schienenverkehr:**
 - BImSchG, RLS 90, Schall03, 24. BImSchV
- **Luftverkehr**
 - Luftverkehrsrecht (LuftVG, LuftVZO, FluglärmG)
- **Sportanlagen**
 - BImSchG, 18. BImSchV
- **Freizeitanlagen**
 - BImSchG, LAI-Hinweise
- **Nachbarschaft**
 - Zivilrecht (BGB); BImSchG, Hamburgisches LärmschutzG
- **Geräte und Maschinen**
 - BImSchG, 32. BImSchV
- **Arbeitsschutz; Gesundheitsschutz**
 - Arbeitsschutzrecht, UVV-Lärm/Erschütterungen, TRLV-Lärm-Vibrationen



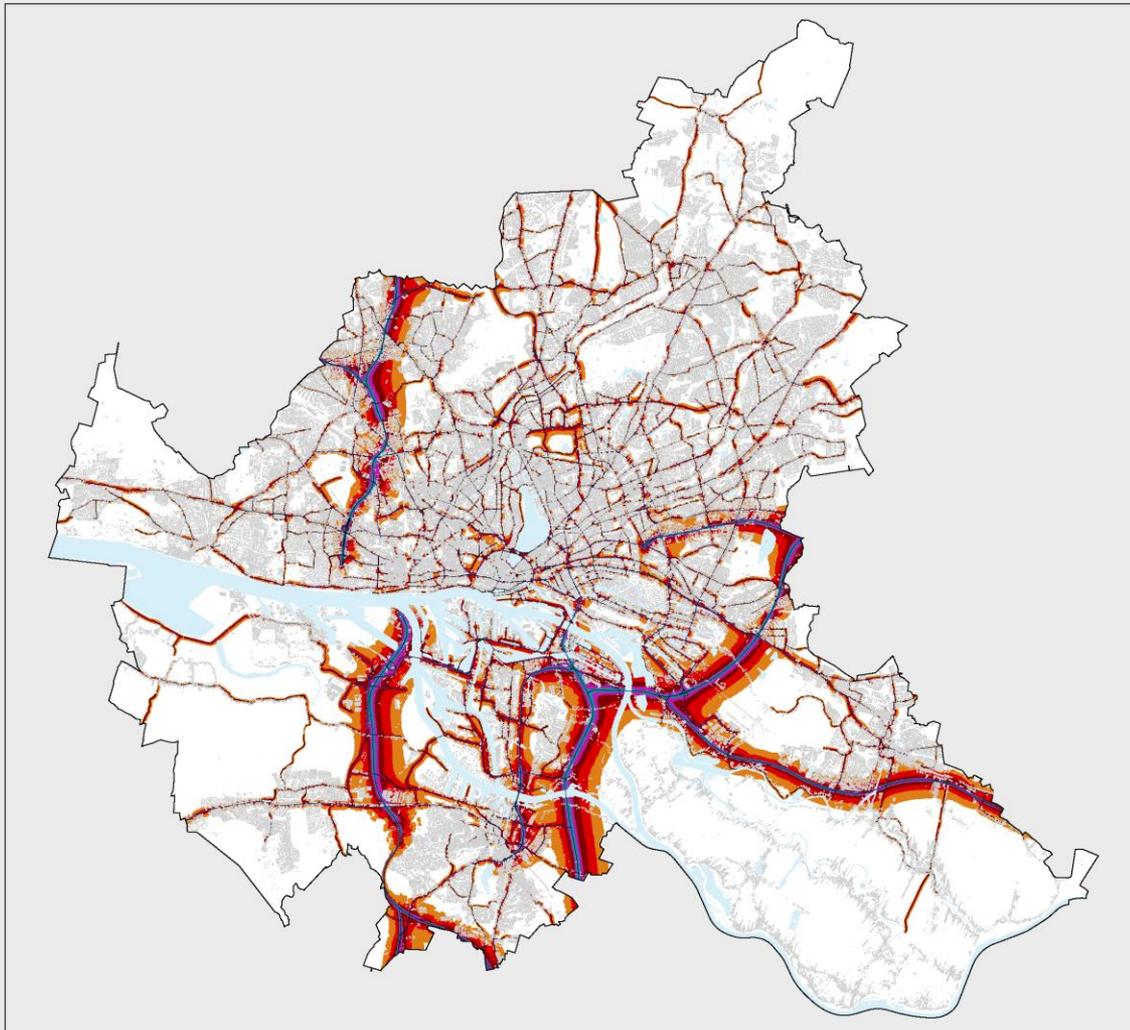
- **Lärmkarten (Hauptlärmquellen)**
- **Belastungsschwerpunkte**
- **Belastungsachsen**
- **Lärmbetroffenheiten**
- **Vorgehensweise**
- **Bürgerbeteiligung**
- **Strategischer Lärmaktionsplan**
- **Bezirkliche Lärmaktionspläne**
- **Maßnahmenbeispiele**
- **Ruhige Gebiete**



Haupt-
Verkehrsstraßennetz



Strategische Lärmkarte Straßenverkehr L DEN



Flächen gleicher Pegelklassen	Anzahl Betroffener pro Pegelklasse
> 55 - 60 dB(A)	134.500
> 60 - 65	109.100
> 65 - 70	86.900
> 70 - 75	32.300
> 75	800

— untersuchtes Straßennetz

Berechnungsgrundlagen:
Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge von
zumindest DTV \geq 8000 Fahrzeuge pro Tag
Die dargestellten Pegel beziehen sich auf 4 m
über Gelände
Die Berechnung erfolgte in einem 10 m x 10 m Raster
Datenquelle: Amt für Verkehr und Straßenwesen, Behörde
für Stadtentwicklung und Umwelt; Stand: 2006

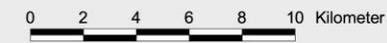
Revision: Raster_Straße_2007_1

Berechnungsdatum: Juni 2007

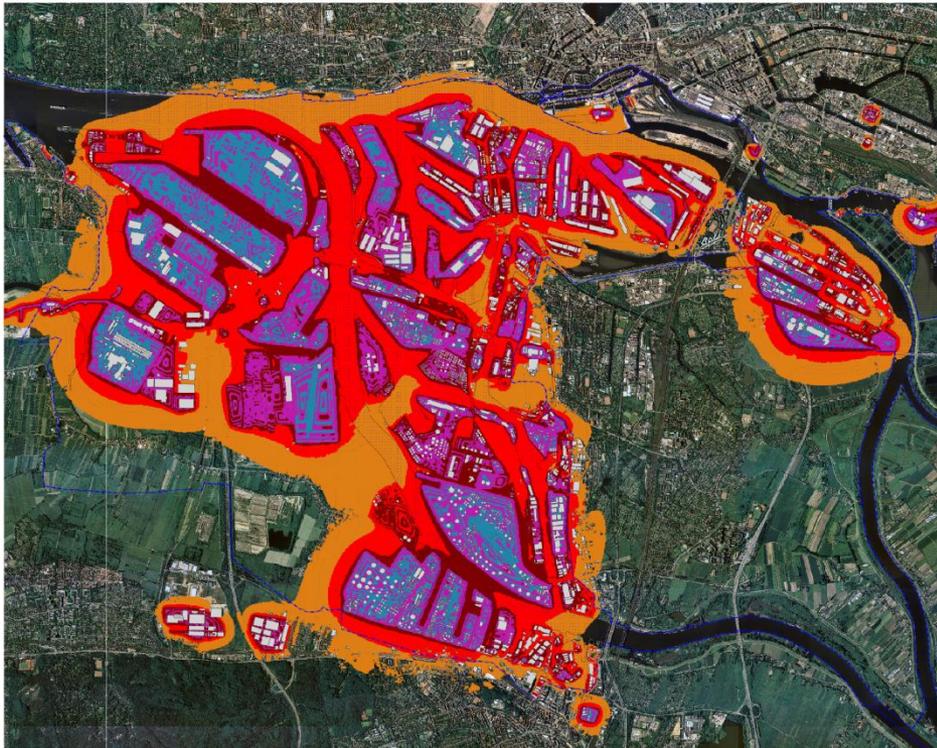
Erstellungsdatum: 27.06.2007



Maßstab: 1 : 55.000



Strategische Lärmkarte Industrie (Hafengebiet) Lden



Linien
gleicher Pegelklassen

> 55 - 60 dB(A)
> 60 - 65
> 65 - 70
> 70 - 75

Hafengebiet

Berechnungsgrundlagen:
Die dargestellten Pegel beziehen sich auf 4m
über Gelände.
Die Berechnung erfolgte in einem 10 m x 10 m Raster

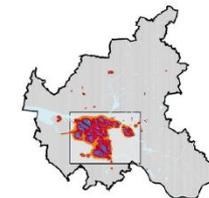
Datenquelle:
Hamburg Port Authority, Behörde für
Stadtentwicklung und Umwelt; Stand: 2006

Revision: Raster_Industrie_2007_2

Berechnungsdatum: September 2007

Mastab: 1 : 15.000
0 1 2 Kilometer

Plan- und Messtechnik-Service
Technische Dienstleistungen



Hauptlärmquelle Schienen-Fernverkehr

Schienenstrecke
Hamburg-Kiel

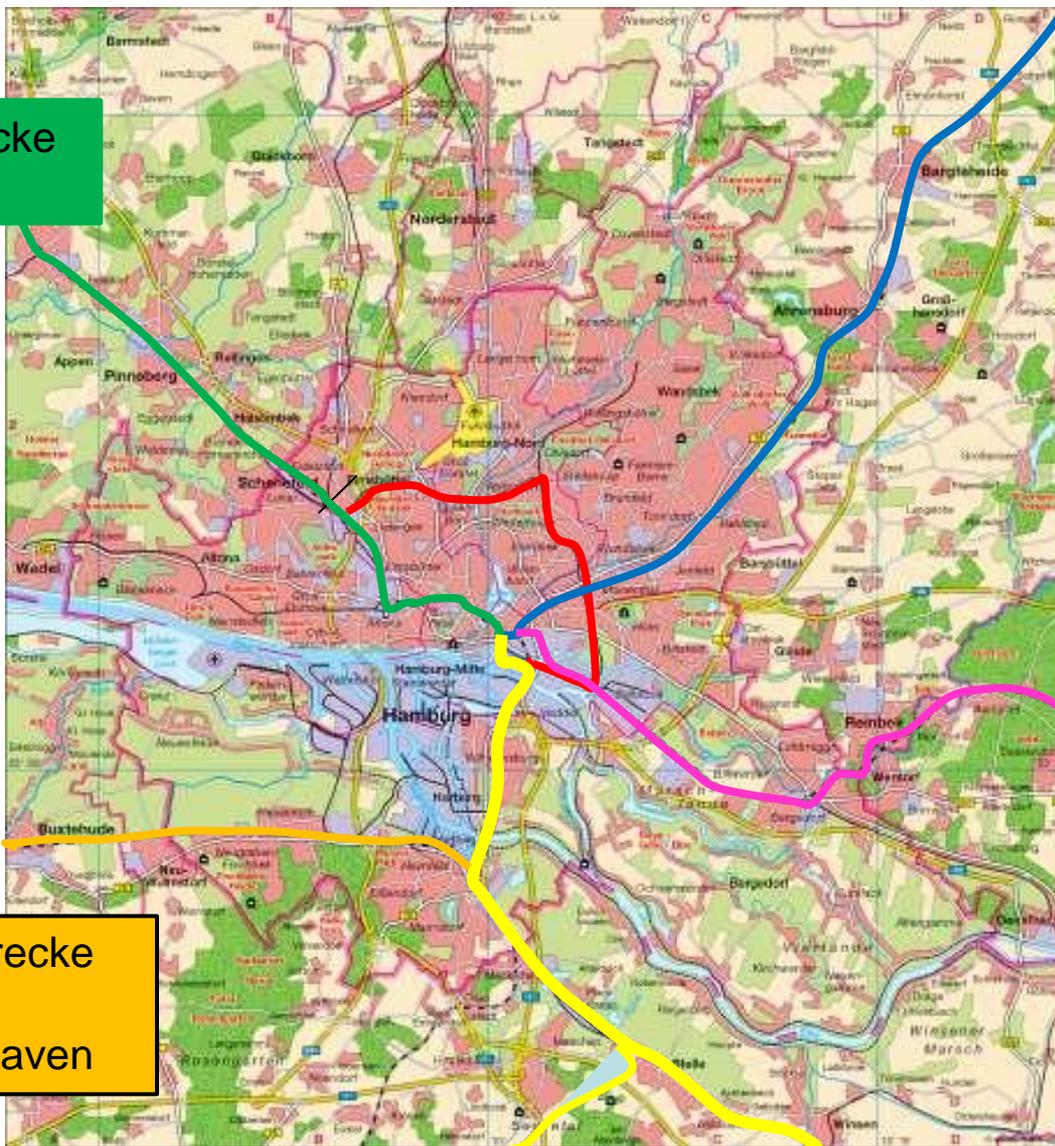
Schienenstrecke
Hamburg-Lübeck

Güterumgehungsbahn

Schienenstrecke
Hamburg-Berlin

Schienenstrecke
Hamburg-
Stade/Cuxhaven

Schienenstrecke
Hamburg-
Hannover/Bremen





Lärmbetroffenheiten in Hamburg

L_{DEN} in dB(A)	>55-60	>60-65	>65-70	>70-75	> 75	$\Sigma > 65$
Straßenverkehr	134.500	109.100	86.900	32.300	800	120.000
Schieneverkehr*	69.300	27.000	13.300	4.800	1.800	19.900
Flugverkehr	31.900	9.400	2.300	100	0	2.400
Industrie/Hafen	2.100	900	500	500	200	1.200
L_{NIGHT} in dB(A)	>50-55	>55-60	>60-65	>65-70	>70	$\Sigma > 55$
Straßenverkehr	120.000	96.100	46.100	2.300	100	144.600
Schieneverkehr*	48.200	20.100	9.600	2.200	1.100	33.000
Flugverkehr	3.900	1.100	0	0	0	1.100
Industrie/Hafen	1.300	900	300	300	100	1.600

* Summe aus AKN, Hafenbahn, HHA und DB AG (Stand 3/2010)

Gewählte Vorgehensweise

Zwei Bearbeitungsebenen:

Gesamtstädtische Ebene (Stufe 1) –
Minderungsmaßnahmen strategische Ebene für
bezirks- oder grenzüberschreitende Quellen (bis
Ende 2008)

Bezirkliche Ebene (Stufe 2) -
Minderungsmaßnahmen für lokale, innerhalb der
Bezirke liegende Lärmquellen (bis Ende 2010)
Danach Zusammenfassung mit Ergebnissen Stufe 1

Hintergrund ist die EG-Umgebungslärmrichtlinie:

- Strategische Lärmkarten und Aktionspläne sollen der Öffentlichkeit **zugänglich** gemacht werden.
- Die Information muss **deutlich, verständlich** und **zugänglich** sein,
und die Öffentlichkeit soll
- zu Vorschlägen für Aktionspläne **gehört** werden und die Möglichkeit erhalten, an der **Ausarbeitung** und der **Überprüfung** der Aktionspläne mitzuwirken.

Mitwirkung und Beteiligungsprozesse in Hamburg

2008

**Strategische
Lärmaktionsplanung
Gesamtstadt**

3 Lärmforen

gesamtstädtisch

2009/2010

**Bezirkliche
Maßnahmen-
planung**

Lärmforen

1. Runde in den
Hamburger
Bezirken

2010

**Bezirkliche
Maßnahmen-
planung**

Lärmforen

2. Runde in den
Hamburger
Bezirken

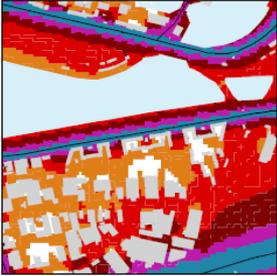
2011/2012

**Lärmaktionsplan
Hamburg**

Abschlussforum

gesamtstädtisch

Beispiel : Ergebnisliste

Themengruppe Straßenverkehr								
Fortl. Nr. HH-Mitte	Nr. aus Protokoll	Kurzbeschreibung des Vorschlags	Ausschnitt Lärmkarte LDEN	Auswertung Relevanz Lärm	Aufwand zur Umsetzung des Vorschlags	Vorschlag wird weiter verfolgt		Vorbereitung
						Ja	Nein	
1	W 1, 31A	Fahrbahnzustand der Harburger Chaussee verbessern		Mehrfamilienhäuser mit Belastungen von bis zu LDEN 75-80 dB(A). Zusätzlich Schienenlärm. Lärmrelevanz: sehr hoch	Asphaltdecke ggf. mit lärmreduzierendem Asphalt im Zuge der Sanierung ersetzen. mittlerer Aufwand	X		
2	W 1, 31B	Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit an der Harburger Chaussee	s.o.	Mehrfamilienhäuser mit Belastungen von bis zu LDEN 75-80 dB(A). Zusätzlich Schienenlärm. Lärmrelevanz: sehr hoch	Rechtliche Umsetzbarkeit von Geschwindigkeitsbegrenzung ist nach §45 StVO zu prüfen. geringer Aufwand	X		
3	W 2, 3, 4	Lkw Verbot auf der Veddel		mehrere Wohnblocks durch Straßenverkehrslärm mit bis zu LDEN 60-65 dB(A) belastet, teilweise auch mit 65-70 dB(A).Zusätzlich Schienenlärm. Lärmrelevanz: sehr hoch	Möglichkeit für ein Lkw-Fahrverbot oder ggf. nächtliches Lkw-Fahrverbot wird geprüft. Ausweichstrecken berücksichtigen, Aufbau eines Lkw-Leitsystems. geringer Aufwand	X		

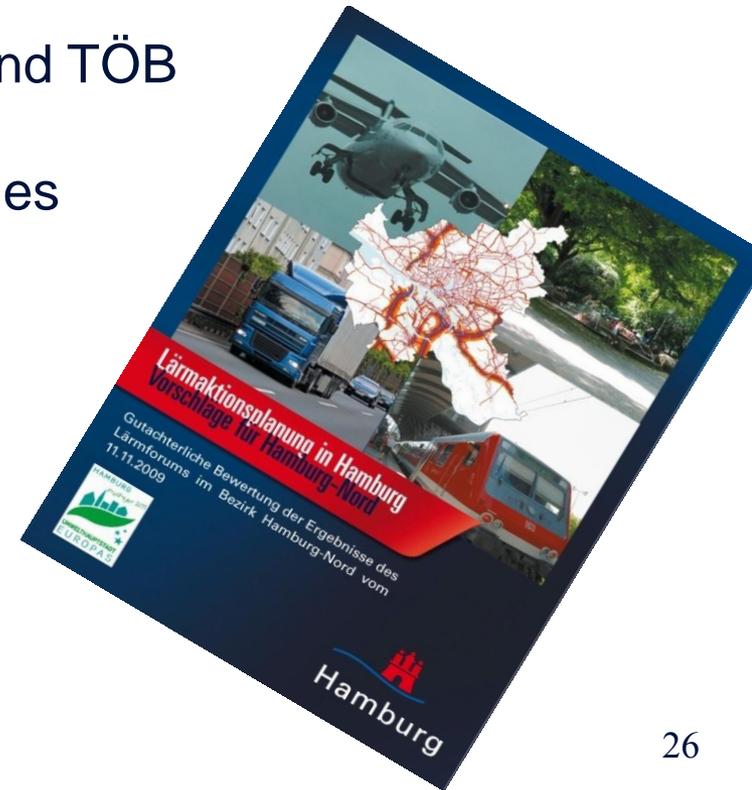
Von rund 800 Vorschlägen sind insbesondere folgende Maßnahmen vorgeschlagen worden:

- 13 % Verkehrslenkende Maßnahmen (z.B. Ampelschaltungen, LKW-Durchfahrtsverbote)
- 9 % Schallschutzwände /-wälle
- 9 % Leise Straßenbeläge
- 9 % Geschwindigkeitsreduzierung (z.B. Tempo-30-Zonen)
- 5 % Geschwindigkeitskontrollen
- 4 % Festlegung von ruhigen Gebieten
- 16 % Überprüfung (z.B. gewerblicher/industrieller Lärm, Schienenlärm)
- 7 % Sonstiges (z.B. Freizeitlärm, Sportlärm, Großveranstaltungen, Schienenverkehrslärm, Fluglärm)
- 27 % Maßnahmen, die keine Berücksichtigung finden

- Vorschläge werden hinsichtlich Relevanz, Wirksamkeit und Durchführbarkeit überprüft
- Verknüpfung der Ergebnisse mit älteren vorliegenden Ergebnissen (Leitfaden LAP, strategischer LAP, sowie weiteren Fachplanungen)
- Erstellung Entwurf Lärmaktionsplan
- Abstimmung mit den betroffenen Behörden und TÖB
- Senatsbefassung
- Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen eines Abschlussforums

Ab 2013:

- Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen



- Vermeidung von Lärmemissionen
- Räumliche Verlagerung von Lärmemissionen
- Verminderung von Lärmemissionen
- Verminderung von Lärmimmissionen



Maßnahmen an der Quelle

- **Herabsetzung von Emissionsgrenzwerten**
- **Reifen / Radsysteme** (Reifen-Roll-/Rad-Schiene-Geräusche)
- **Fahrbahn / Schienen / Brücken**
(z.B. Fahrbahnsanierungen, Entdröhnung, Schienenschleifen, Kurvenschmieranlagen)
- **Einsatz geräuscharmer Fahrzeuge / Geräte / Maschinen**
(z.B. betriebliches Mobilitätsmanagement)
- **Umrüstung bestehender Fuhrparke / Schienenverkehr**
(z.Zt. Austausch der älteren U- und S-Bahn-Züge, rollendes Material)

- **Verkehrsentwicklungsplanung**
(z.Zt. Aufbau eines gesamtstädtisches Verkehrsmodells)
- **Förderung des Umweltverbundes (ÖPNV, Fuß, Rad)**
(Verdichtung des Netzes; Anbindung neuer Ziele; Radwegesanierungs- und Ausbauprogramm)
- **Integriertes Parkraummanagement**
(Erarbeitung einer P+R-Strategie für den Ballungsraum Hamburg zur Reduzierung der Pendlerverkehre)



- **Räumliche Verlagerung / Bündelung im Bestandsnetz**
(z.B. Zusammenlegung von Verkehrswegen, wie z.B.: Zusammenlegung Wilhelmsburger Reichstraße an Haupt-Schienenverkehrsstrasse; z.Zt. läuft das Planfeststellungsverfahren)
- **Lkw-Routenkonzept** *(s.a. Verkehrsentwicklungsplan; Masterplan-Verkehr)*
- **Verkehrssparsame Nutzungsdichte und Nutzungsmischung**
(Räumliches Leitbild – Stadtentwicklungsplanung)
- **Lärmvermeidung bei Nutzungsansiedlungen**
(Siedlungsentwicklung, Bauleitplanung, Gewerbeansiedlung)

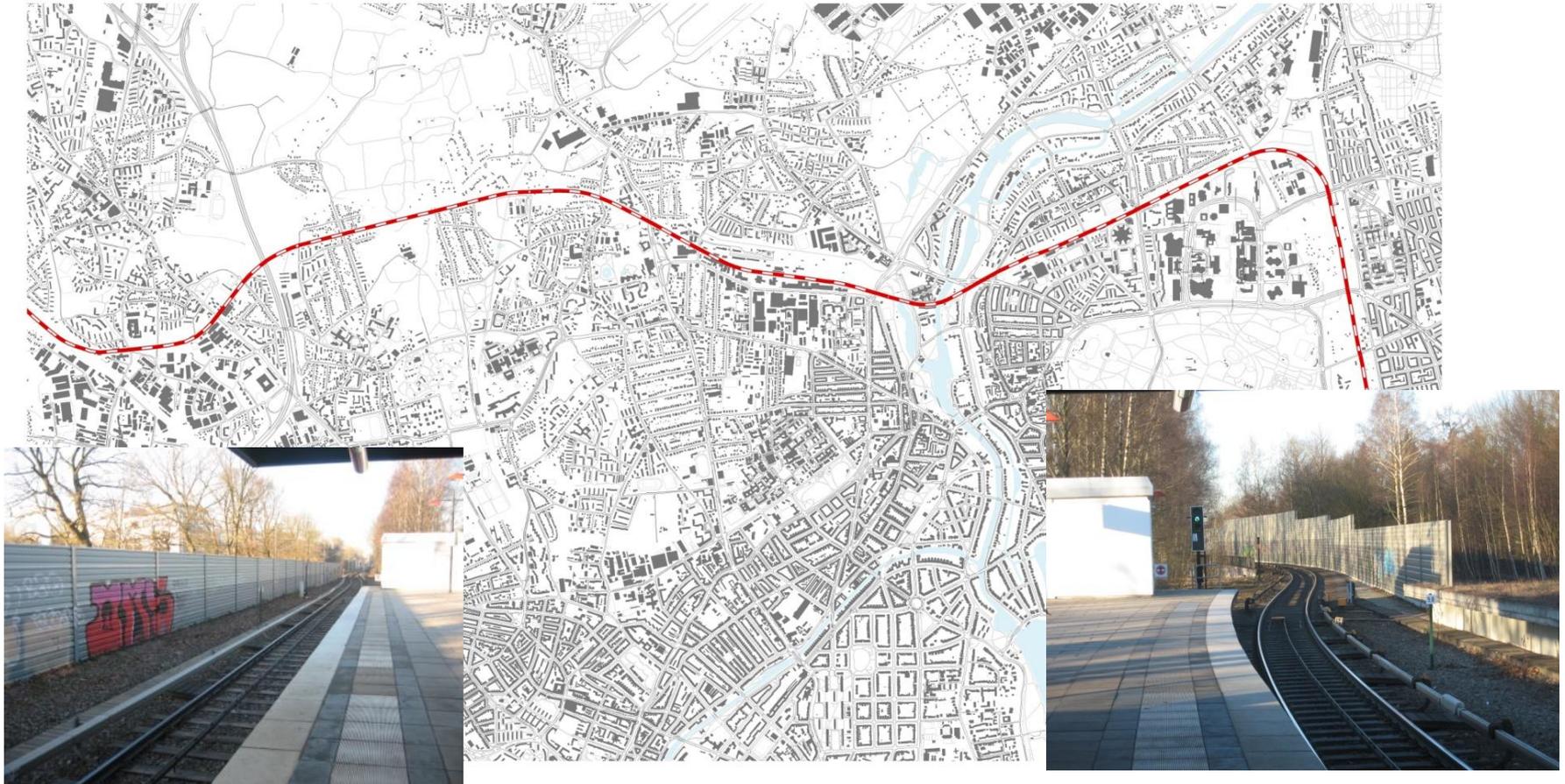
- **Fahrbahnsanierung**
(z.B. *Einbau lärmarmen Straßenoberflächen im Rahmen anstehender Sanierungen*)
- **Verstetigung des Verkehrs** (*Verkehrsmodell*)
- **Geschwindigkeitskonzept** (*Verkehrsmodell*)
- **Straßenraumgestaltung**
(*Erarbeitung eines Konzeptes zur Umgestaltung von Straßenräumen unter lärmindernden Gesichtspunkten, als Pilotprojekt z.Zt. in Arbeit*)

- **Lärmschutzwände / -wälle**
(wie z.B. Güterumgehungsbahn, Fernbahn Hamburg-Berlin, Hamburg – Hannover, Harburg; z.T. auch an Hauptverkehrsstraßen)
- **Trog- und Tunnelbauwerke**
(z.B. Überdeckung der BAB A7 an 3 Abschnitten im Rahmen des 8-streifigen Ausbaus)
- **Schienendämpfungselemente**
(an ausgewählten Schienenstrecken bereits eingebaut)
- **Niedrighallschutzwände**
(Probetrieb an ausgewählten Streckenabschnitten)



- **Baulückenschließung**
- **Anforderungen an Baukörperform und –stellung;
Grundrißgestaltung**
 - Schallschutzfenster
 - schallgedämmte Lüftungsanlagen
- **Vorhangfassaden**
- **Schalldämmung an Baukörpern**
 - (Lärmschutzprogramms für bestehende Straßen in der Baulast des Landes)*
 - (Hamburger Leitfaden – Lärm in der Bauleitplanung 2010)*
- **Maßnahmenplan Reduzierung Fluglärm**
 - (insbesondere z.B. Nachtflugbeschränkungen, Optimierung der Flugrouten, Reduzierung des Bodenlärms, Entgeltregelungen)*

Streckenführung Güterumgehungsbahn



0 200 400 600 800 1000 Meter

Maßstab 1 : 25.000
21.06.2006

 Streckenführung

Beispiel: Güterumgehungsbahn



Beispiel: Güterumgehungsbahn



Schienenverkehr Hamburg-Lübeck

Streckenabschnitt Wandsbek - Rahlstedt



Kartenausschnitt 1



§ 47d Abs. 2 Satz 2 BImSchG:

„Ziel der Pläne soll es auch sein, ruhige Gebiete gegen eine Zunahme des Lärms zu schützen.“

Was sind „ruhige Gebiete“?

- Es gibt keine Ziel- oder Schwellenwerte
- Die flächendeckenden Lärmkarten reichen nicht aus, in Ballungsräumen ruhige Gebiete eindeutig zu identifizieren.



1. Landschaftsraum mit besonders ruhigen Gebieten
Weitgehend naturbelassener oder land- und forstwirtschaftlich genutzter, zusammenhängender Naturraum (L_{den} von <45 dB(A))

2. Landschaftsraum mit ruhigen Gebieten
Weitgehend naturbelassener oder land- und forstwirtschaftlich genutzter, zusammenhängender Naturraum (L_{den} von <55 dB(A))

3. Innerstädtischer Freiraum, relativ ruhig zum Umfeld
Gebiet mit einer Immissionsreduktion in der Kernfläche von mindestens 6 dB(A) gegenüber dem Umfeld

4. Ruhige Achse mit Erholungs- und Verbindungsfunktion
Verbindungsweg abseits der Hauptverkehrswege in einem attraktiven Freiraum

5. Stadtoase
Definiert sich ausschließlich über qualitative Kriterien ohne Bezug zur Größe der Fläche
Aus den Wohngebieten in relativ kurzer Entfernung (fußläufig) zugänglich; Fläche dient der Erholung



Weitere Informationen zum Thema Lärm,
zu den Lärmkarten und zur
Lärmaktionsplanung in Hamburg
erhalten Sie unter:

www.hamburg.de/laerm





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**

