

# NORAH Modul 3

## Auswirkungen chronischer Fluglärmbelastung auf kognitive Leistungen und Lebensqualität bei Grundschulkindern

### 8. Flughafenhygienetagung

**Amt für Gesundheit  
Frankfurt am Main, 01.12.2011**



apl. Prof. Dr. Maria Klatte  
TU Kaiserslautern  
Psychologie der Frühförderung  
[klatte@rhrk.uni-kl.de](mailto:klatte@rhrk.uni-kl.de)

# Hintergrund

Frühere Studien (z.B. RANCH, West-London-Schulstudie, Münchner Fluglärmstudie) deuten auf negative Wirkungen dauerhafter Fluglärmbelastung auf die kognitive Entwicklung von Kindern hin.

## Lesenlernen

- Studien weisen übereinstimmend auf Beeinträchtigungen der Leseleistungen bei hoher Fluglärmbelastung hin
  - kleine Effekte
  - Effekte z.T. beschränkt auf die schwierigsten Aufgaben im Lesetest
  - Kontrolle des sozioökonomischen Status reduziert Effekte (Konfundierung)

## Aufmerksamkeit, Gedächtnis

- inkonsistente Befunde
- Eingesetzte Aufmerksamkeitstests eventuell nicht sensitiv für Lärmwirkungen (Durchstreichtest mit visuell definierten Zielzeichen)

# Forschungskonzept

## Analyse lärmsensitiver Entwicklungsbereiche anhand...

- ...entwicklungspsychologisch fundierter und psychometrisch geprüfter Testverfahren für Kinder mit deutscher Unterrichtssprache
- ... in Lärmwirkungsstudien bewährter Verfahren

Leseerwerb verläuft im Deutschen anders und schneller als im Englischen  
→ *Untersuchung jüngerer Kinder als in früheren Studien*

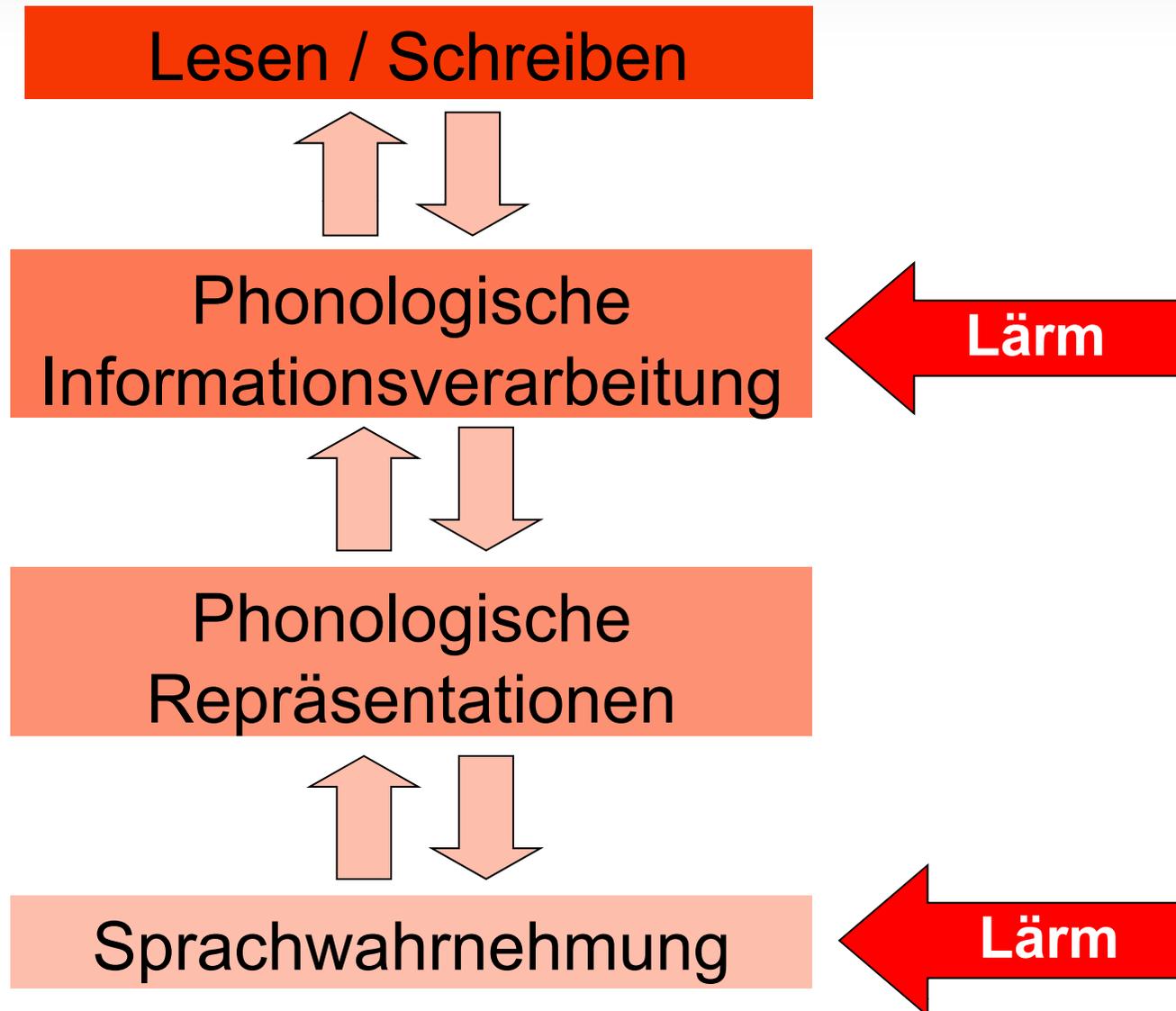
## Kontrolle von konfundierenden Einflussfaktoren

- familiäre Faktoren, unterrichtsbezogene Faktoren
- Belastung durch Straßen-/Schienenlärm in Schule und Wohnung
- Bau- und Raumakustik der Schulen und Klassenräume

## Ableitung praktischer Handlungskonsequenzen

- **Wie** wirkt der Lärm?
  - Einbeziehung sprachlicher Vorläuferfertigkeiten des Lesens
  - Kenntnis der Wirkmechanismen ermöglicht Ableitung effizienter Präventions- und Interventionsmaßnahmen

# Sprachliche Basisfunktionen als Mediatoren zwischen Lärm und Leseleistungen



# Versuchsplan lt. Antrag

## 5 Belastungsgruppen à 10 Schulklassen (N ≈ 1.000)

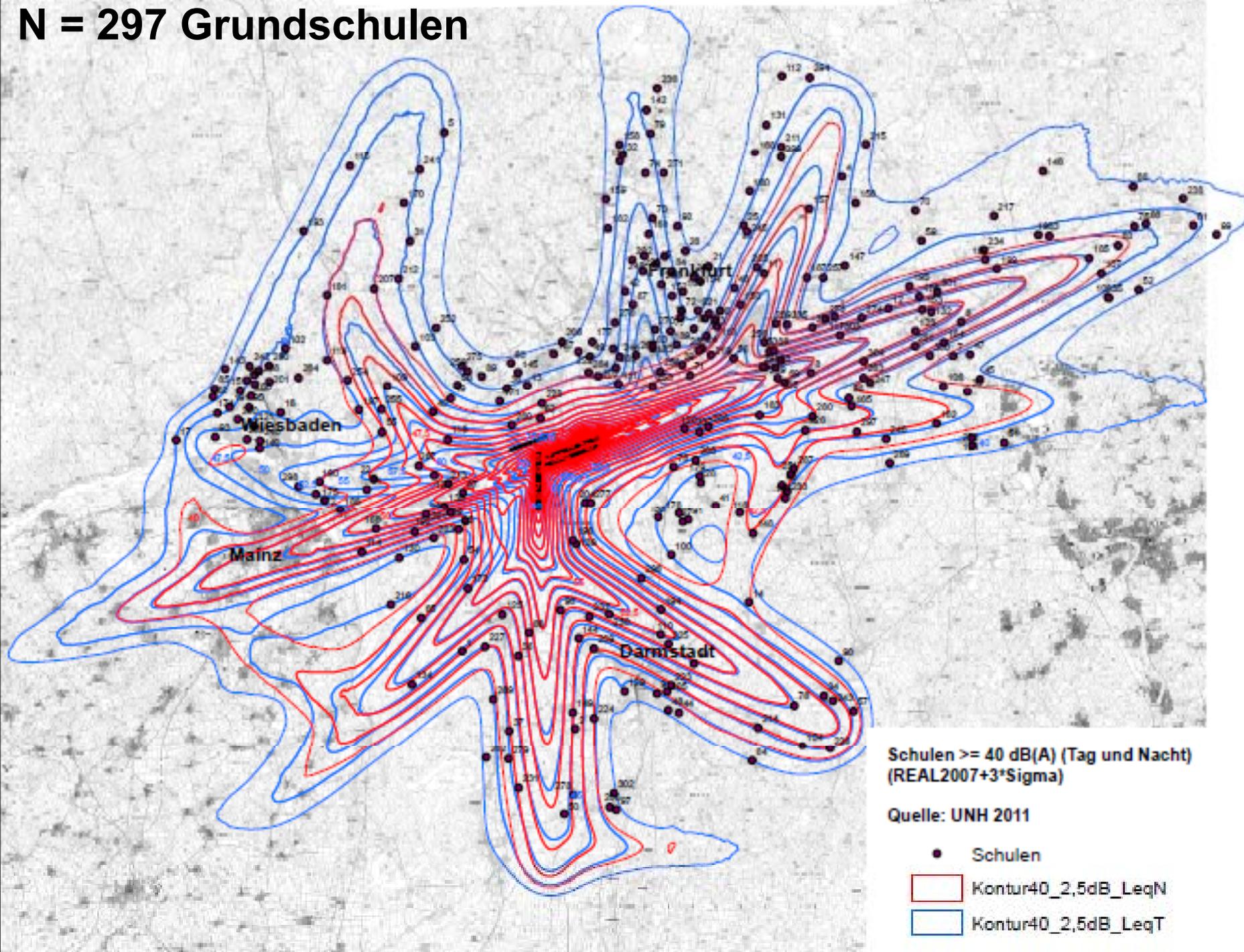
- ✓ **Querschnittvergleich** unterschiedlich belasteter Kinder basierend auf den tagesbezogenen Fluglärmpegeln an den Schulstandorten
- ✓ **Dosis-Wirkungs-Kurven** (regressionsanalytische Auswertungen)
  - Basierend auf individuellen **wohnadressenbezogenen** Fluglärmpegeln (auch Nachtpegel!)

*Fluglärmpegelklassen Kinderstudie  $L_{DAY06-22}$*

	<b>5-dB-Pegelklassen</b>				
<b>Anzahl</b>	<b>40-44 dB</b>	<b>45-49 dB</b>	<b>50-54 dB</b>	<b>55-59 dB</b>	<b>&gt;=60 dB</b>
<b>Schulen</b>	5	5	5	5	5
<b>Klassen</b>	10	10	10	10	10
<b>Kinder</b>	200	200	200	200	200

# Schulen Lärmwirkungsstudie

**N = 297 Grundschulen**



# Verteilung der Schulen auf die Pegelklassen

Fluglärmpegelklassen Kinderstudie  $L_{DAY06-22}$

	5-dB-Pegelklassen (LeqT)			
	40-44 dB	45-49 dB	50-54 dB	$\geq 55$ dB
Anzahl Schulen	120 (40%)	109 (37%)	46 (16%)	22 (7%)

# Revidierter Versuchsplan

- Pegelklasse  $\geq 60$  dB kann nicht mit genügend Schulen besetzt werden
- In mehr Schulen als erwartet sind die Klassen mit 20 oder weniger Kindern besetzt.
- ✓ Reduzierung auf 4 Pegelklassen
- ✓ Einbeziehung von 7 Schulen mit je 2-3 Schulklassen pro Pegelklasse

*Fluglärmpegelklassen Kinderstudie  $L_{DAY06-22}$*

	<b>5-dB-Pegelklassen</b>			
<b>Anzahl</b>	<b>40-44 dB</b>	<b>45-49 dB</b>	<b>50-54 dB</b>	<b><math>\geq 55</math> dB</b>
<b>Schulen</b>	7	7	7	7
<b>Klassen</b>	14-18	14-18	14-18	14-18
<b>Kinder*</b>	250	250	250	250

\* bei Kalkulation von 18 auswertbaren Datensätzen pro Klasse

# Messinstrumente

## Testaufgaben und Befragungen: Kinder

<b>1. Komplexe Leistungen</b>	
Lesen	Standardisierter und normierter Lesetest
Langzeitgedächtnis	Beantworten von Fragen zu vorher vorgelesenem Text
Nichtsprachliche Fähigkeiten	Visuelle Muster ergänzen: Welcher Puzzle-Stein fehlt?

<b>2. Sprachliche Basisfunktionen</b>	
Phonologische Verarbeitung	Lautanalyse Pseudowörter merken
Sprachwahrnehmung	Wortverständnis im Störgeräusch
Aufmerksamkeit	Durchstreichtest mit <b>phonologisch</b> definierten Zielzeichen (Neukonstruktion)



**Kopfhörer**

### 3. Befragung Lebensqualität: Lärmbelastung (Beispiele)

<p>Lärm häusliche Umwelt</p>	<p>Da wo ich wohne,...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>... kann man gut draußen spielen</li><li>...fahren zu viele Autos</li><li>... hört man Flugzeuge</li><li>... wohne ich gern</li><li>...muss man wegen des Lärms nachts die Fenster schließen, weil man sonst nicht schlafen kann.</li></ul>
<p>Lärm schulische Umwelt</p>	<p>Wenn die Fenster im Klassenraum auf sind, kann ich die Lehrerin wegen des Lärms schlecht verstehen.</p> <p>Im Klassenzimmer höre ich Autos vorbeifahren.</p> <p>Im Klassenzimmer höre ich Flugzeuge.</p> <p>Manchmal kann ich die Lehrerin wegen des Flugzeuglärms nicht gut verstehen.</p> <p>Der Lärm von den Autos / Flugzeugen stört mich beim Lernen.</p> <p>Meine Mitschüler sind oft sehr laut.</p> <p>Unsere Lehrer sagen oft, dass wir leiser sein sollen.</p>

### **3. Befragung Lebensqualität: Gesundheit, Schule, Familie**

Es wird eine Auswahl aus gängigen Fragebögen für Kinder getroffen:

- Gesundheitliche Lebensqualität
- Schuleinstellungen, Lernfreude
- Freizeit, Familie, Freunde

# Zeitplan Datenerhebung in einer Schulklasse

	<b>Zeit (min)</b>	<b>Ablauf</b>
<b>Doppel- stunde 1</b>	5	Vorstellung, Abgabe der Heimfragebögen
	30	Lesetest
	<i>5 Minuten Pause</i>	
	20	Fragebogen Lebensqualität Teil 1
	15	Sprachwahrnehmung
	15	Pseudowörter merken
<i>15-20 Minuten Pause</i>		
<b>Doppel- stunde 2</b>	15	Laute analysieren
	5	Textgedächtnis (Vorlesen des Textes)
	20	Fragebogen Lebensqualität Teil 2
	<i>5 Minuten Pause</i>	
	15	Nichtsprachliche Fähigkeiten (Puzzle)
	15	Aufmerksamkeit
	15	Textgedächtnis (Fragen beantworten)

## Fragebogen Eltern

Familiärer Kontext	Sozioökonomische und soziokulturelle Faktoren
Fragen zum Kind	Gesundheit / Lebensqualität
Fragen zum Wohnumfeld	Wohngebiet Wohndauer Lärmbelastung (Straße, Schiene, Flug, sonstiges)

## Fragebogen Lehrerinnen/Lehrer

Deutschlehrkräfte	Unterrichtsmethoden im Fach Deutsch
Klassenlehrkräfte	Lärmbelastung im Unterricht Allgemeine Fragen zur Schulklasse und zum Unterrichtsverlauf

# Durchführung: Datenerhebung

## Ablauf der Erhebung determiniert Datenqualität

- Zeitraum zwischen Oster- und Sommerferien 2012
- Kinder **Ende 2. Klassenstufe**
- **Gruppentestung** im Klassenverband; 1 Testtag pro Schule
- durch **qualifizierte und geschulte Teams** (2 parallel arbeitend)
- Vorbereitung von **Handbüchern** für Untersucher und Kinder
- **Funkkopfhöreranlage** (Elimination von Störfaktoren)
- **Bildschirmpräsentationen** zur Erläuterung der Aufgaben etc.
- **Sichtschutz** zwischen den Arbeitsplätzen
- .....

# Rekrutierung der Schulstichprobe

## ✓ **Erlass vom 28.06.2011:**

- Studie wird (auch) im Auftrag des Hessischen Kultusministeriums durchgeführt
- ✓ *Entbindung von weiteren Genehmigungsverfahren § 84 Hess. Schulgesetz*

## • **Schulbefragung August 2011:**

- Schriftliche Befragung aller Schulen im Untersuchungsgebiet
- Ziel: Informationsbasis für die Auswahl der teilnehmenden Schulen für die verschiedenen Fluglärm-Pegelklassen
- Schon bei der Rekrutierung sollte größtmögliche Vergleichbarkeit bezüglich nicht-lärmbezogener Einflussfaktoren hergestellt werden.



# Schriftliche Befragung aller Schulen

Ziel: Informationsbasis für die Schulauswahl

- Anzahl zweite Klassen
- Anzahl Kinder in zweiten Klassen
- Soziodemografische Faktoren
  - Anteil SuS mit Migrationshintergrund*
  - Einschätzung des sozioökonomischen Status im Einzugsgebiet*
- Einschätzung der Belastung durch Fluglärm u.a. Lärmquellen
- Einschätzung der Wichtigkeit der Studie

Spontaner fristgemäßer Rücklauf bis 20.08.11: 37 %

→ intensive Nachfassaktion

→ Erhöhung des Rücklaufs auf 56 % (inkl. Absagen)

→ Auswahl erfolgte aus 160 Grundschulen



# Verteilung der in Vorauswahl einbezogenen Schulen auf die Fluglärm-Pegelklassen (N=160)

	<b>5-dB-Pegelklassen (LeqT)</b>			
	<b>40-44 dB</b>	<b>45-49 dB</b>	<b>50-54 dB</b>	<b>55-59 dB</b>
<b>Anzahl Schulen</b>	59	59	28	14

# Schulbefragung Ergebnisse (1)

## Korrelationen

- Höhere Fluglärmbelastung der Schulen geht einher mit
  - niedrigerer Einschätzung des Sozialstatus im Einzugsgebiet
  - höherem Anteil an Kindern mit Migrationshintergrund
- *Dieser Zusammenhang ist aus mehreren früheren Studien zur Wirkung von Fluglärm auf Kinder bekannt (z.B. RANCH).*
- *Aufgrund dieses Zusammenhangs müssen sozioökonomische Einflussfaktoren bei der Analyse der Fluglärmwirkungen sorgfältig kontrolliert werden.*

# Schulbefragung Ergebnisse (2)

## Berichtete Belastung durch Fluglärm

### Fragen zur Lärmbelastung der Schule

Im Folgenden möchten wir erfahren, ob bzw. inwieweit Ihre Schule durch Verkehrslärm oder andere Lärmquellen belastet ist. **Belastung bedeutet, dass der Lärm während des Unterrichts als störend empfunden wird** (z.B. wegen der Notwendigkeit, die Fenster während des Unterrichts geschlossen zu halten). Bitte kreuzen Sie zunächst an, ob die jeweilige Lärmquelle vorhanden ist, und falls ja, wie hoch die Belastung durch diese Quelle ist.

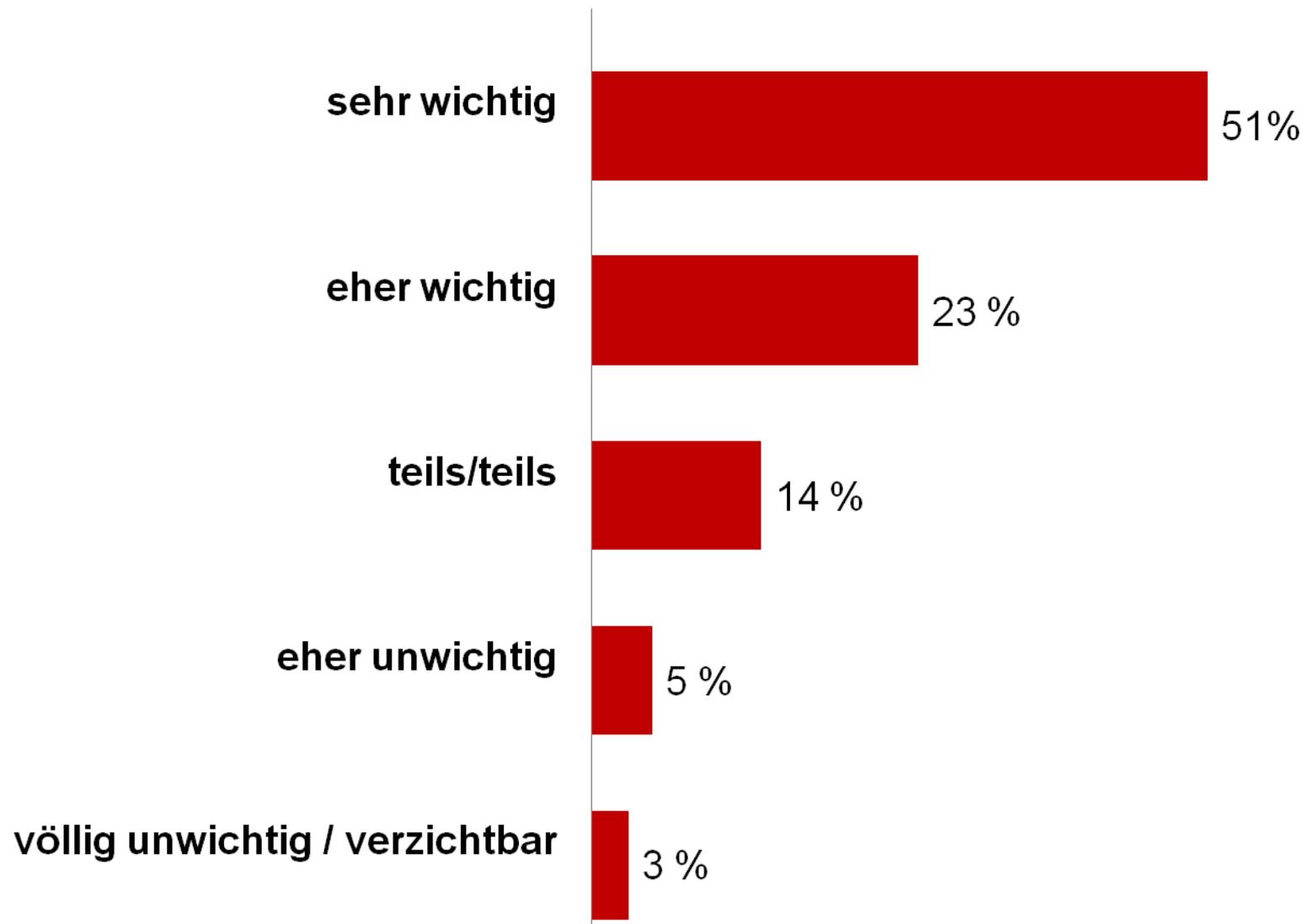
<i>Belastung</i>	keine Belastung	geringe Belastung	mittelhohe Belastung	hohe Belastung	sehr hohe Belastung
<b>1. Straßenverkehr</b> <input type="radio"/> nicht vorhanden <input checked="" type="radio"/> vorhanden →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>2. Schienenverkehr (auch Straßenbahn)</b> <input type="radio"/> nicht vorhanden <input checked="" type="radio"/> vorhanden →	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>3. Flugverkehr</b> <input type="radio"/> nicht vorhanden <input checked="" type="radio"/> vorhanden →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

	<b>Berichtete Belastung durch Fluglärm</b>
<b>Fluglärmpegel (LeqT )</b>	<b>64**</b> ,001 156

# Schulbefragung Ergebnisse (3)

## Einstellung zur Studie

Wir halten eine Studie zur Wirkung von Fluglärm auf die kognitive Entwicklung und die Lebensqualität bei Kindern im Rhein-Main-Gebiet prinzipiell für ...



# Kriterien bei der Schulauswahl

- Einbeziehung der am höchsten belasteten Schulen ( $\geq 60$  dB)
- gleichmäßige Verteilung der Schulen im Untersuchungsgebiet
- Einbeziehung von Schulen mit hohem und geringem Anteil an Kindern mit Migrationshintergrund in jeder Pegelklasse
- (weitmöglichst) Ausschluss von Schulen mit
  - sehr hoher Belastung durch andere Lärmquellen (lt. Fragebogen)
  - weniger als 40 Schülerinnen/Schüler in der 2. Klassenstufe
  - Beurteilung der Studie als unwichtig / verzichtbar

# Schulwahl nach Umfrage

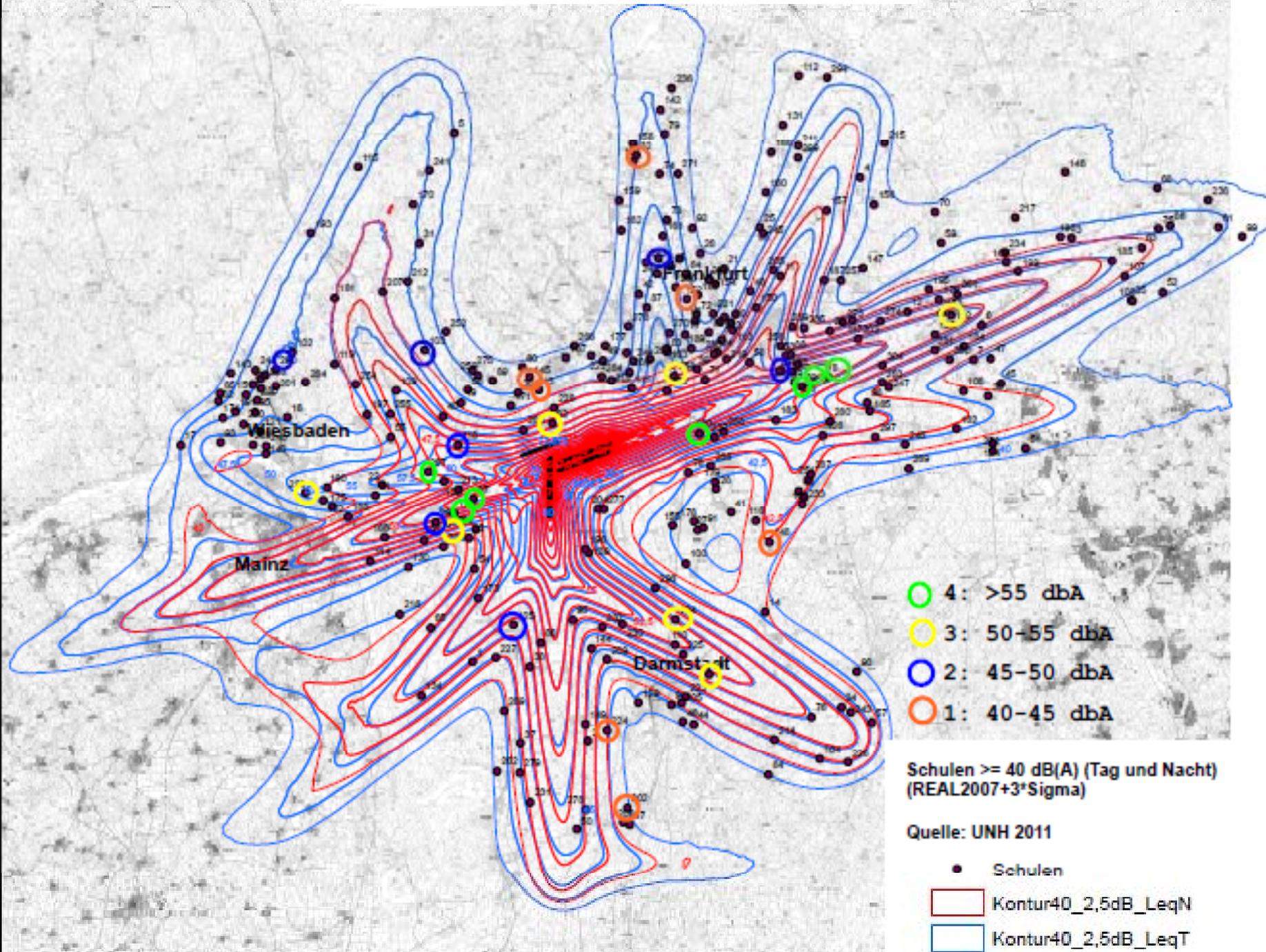
## **Oktober 2011:**

- Erneutes Anschreiben der ausgewählten Schulen
- Telefonische Kontaktaufnahme, ggf. Austausch durch „Ersatzschule“

## **November/Dezember 2011:** Besuche aller ausgewählten Schulen

- Info-Gespräch mit Schulleitung und Klassenlehrkräften der 2. Klassen
  - Hintergrund, Ziele, Inhalte, Durchführung der Studie
  - Organisation der Elterninformationen
    - ggf. Übersetzung der Elternbriefe in Herkunftssprachen
    - ggf. Terminierung Elternabend
- Begehung der Klassenräume

# Schulen Lärmwirkungsstudie



# Vielen Dank!

