

## Lernstörungen durch Fluglärm bei Schulkindern

---

### NORAH und sonstige Studien

Dr. Christian Maschke

- 1 -

---

## Chronischer Fluglärm und Grundschul Kinder

Die Auswirkungen anhaltender Fluglärmbelastung auf die kognitive Entwicklung von Kindern wurde seit den 1990er Jahren an verschiedenen europäischen und außereuropäischen Flughafenstandorten untersucht. In Deutschland aktuell im Rahmen der NORAH-Studie im Umfeld des Flughafen Frankfurt.

Dabei zeigte sich übereinstimmend bei höher Fluglärmexposition an den Schulstandorten und/ oder den Wohnorten eine Verringerung der Leseleistungen von Grundschulkindern.

## Auswahl Internationaler Studien

Erstautor Jahr	Name Design	Untersuchungsort	Kinder	Ausgewählte Ergebnisse
Haines 2001	West-London-School Studie Querschnitt	Umfeld Flughäfen in London	451 Kinder (8-11 Jahre)	verminderte Leseleistung
Haines 2001	London-Heathrow Studie Querschnitt	Umfeld Flughafen Heathrow	380 Kinder (8-11 Jahre)	schlechteres Leseverständnis
Haines 2002	London-School-Performance Studie Querschnitt	Umfeld Flughafen Heathrow	11.000 Kinder (11 Jahre)	verminderte Leseleistung, schlechtere Leistung in Mathematik ohne Kontrolle SES
Hiramatsu 2003	Okinawa Studie Querschnitt	Umfeld Militär-flughafen Okinawa	2269 Kinder (8-11 Jahre)	Beeinflussung Langzeitgedächtnis
Stansfeld 2005	RANCH-Studie Querschnitt	Umfeld Flughäfen England, Spanien, Niederlande	2844 Kinder (9-10 Jahre)	verminderte Leseleistung, erhöhte Belästigung

Epidemiologische Studien zu den Auswirkungen von Fluglärm auf die kognitiven Fähigkeiten von Grundschulkindern; SES = sozio-ökonomischer Status

Nach Kaltenbach et al. 2016, International Journal of Environmental Protection

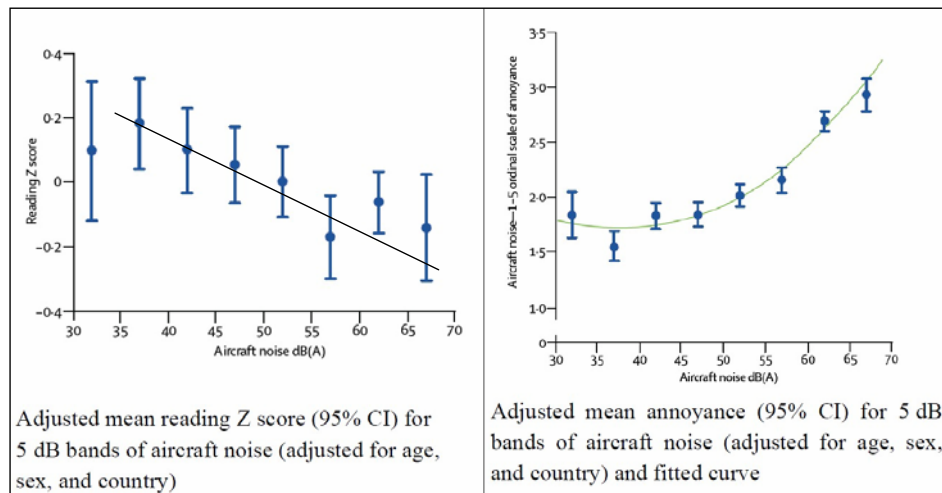
## Die Ranch-Studie

Die RANCH-Studie untersuchte die kognitive Leistung und die Gesundheit von Grundschulkindern an 89 Schulen im Umfeld der Flughäfen Heathrow (London), Schiphol (Amsterdam), and Barajas (Madrid) [74].

Insgesamt waren 2844 Kinder im Alter von 9-10 Jahren aus 89 Schulen an der Untersuchung beteiligt.

Die Kinder wurden anhand der Fluglärm- sowie der Straßenverkehrs-lärmbelastung der Schulen ausgewählt, parallel wurden Kontrollschulen mit vergleichbarem sozio-ökonomischen Status ermittelt (matched schools).

## E-W Beziehungen der Ranch Studie



Eine um 5 dB höhere Fluglärmbelastung ( $L_{Aeq,16h}$ ) entsprach in Großbritannien im Mittel einer Verzögerung um zwei Monaten im Lesealter und in den Niederlanden um einen Monat.

Stansfeld et al. 2005, The Lancet - Clark et al. 2006, American Journal of Epidemiology

## Offene Fragen

Wurden konfundierende Faktoren ausreichend berücksichtigt?  
(z.B. der Einfluss des akuten Fluglärms, andere Lärmquellenarten)

Tritt eine verminderte Leseleistung auch an deutschen Schulen (in deutscher Unterrichtssprache) auf?

Wie lange halten die negativen Effekte an?  
(Was sind die langfristigen Folgen?)

Was sind die Ursachen für die verminderte Leseleistung?  
(diskutiert werden z.B. Interferenz zwischen kognitiven Prozessen oder Beeinträchtigung der phonologischen Informationsverarbeitung).

## NORAH-Studie

Es wurden Schulen im Umfeld des Flughafens Frankfurt ausgewählt, die sich hinsichtlich der Fluglärmbelastung unterschieden, aber hinsichtlich soziodemographischer Faktoren (Sozialstruktur im Einzugsgebiet, Anteil von Kindern mit Migrationshintergrund) vergleichbar waren.

Schulen, die Belastungen durch andere Lärmquellen (Straße, Schiene, Baustellen o.ä.) als „sehr hoch“ beurteilten, wurden nicht einbezogen

Insgesamt nahmen 1.243 Kinder teil, die sich zum Zeitpunkt der Untersuchung am Ende der zweiten Klassenstufe befanden.

NORAH, Band 1 vom 04.11.2014, Seiten 17-19

Dr. Christian Maschke

- 7 -

## Testverfahren und Befragungen

Funktionsbereiche	Testverfahren
<b>I Komplexe Leistungen</b>	
Lesen	Standardisierter und normierter Lesetest für Grundschul Kinder: Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1-6, Lenhard & Schneider, 2006)
Auditives Gedächtnis	Für Gruppentestung adaptierte, modifizierte Version des Untertest „Gedächtnis auditiv“ aus „Intelligenz- und Entwicklungsskalen für Kinder von 5-10 Jahren“ (IDS, Grob, Meyer & Hagmann-von Arx, 2009)
Nichtsprachliche Fähigkeiten	Raven´s Coloured Progressive Matrices (CPM); Kurzfassung (Buheller & Häcker, 2002)
<b>II Phonologische Informationsverarbeitung / Vorläuferfertigkeiten</b>	
Phonologisches Kurzzeitgedächtnis	Pseudowörter merken (Klatte et al., 2007, 2010a)
Phonologische Bewusstheit	Laute kategorisieren, „Odd One Out“ (OOO) (Klatte et al., 2007, 2010a,b)
Sprachwahrnehmung	Wortverständnis im Störgeräusch (Bild-zu-Wort-Zuordnung) (Klatte et al., 2010a, 2010b; Steinbrink & Klatte, 2008)
Schneller Abruf von Wortrepräsentationen	Bildertest: Durchstreichtest mit phonologisch definierten Zielzeichen

Befragungen

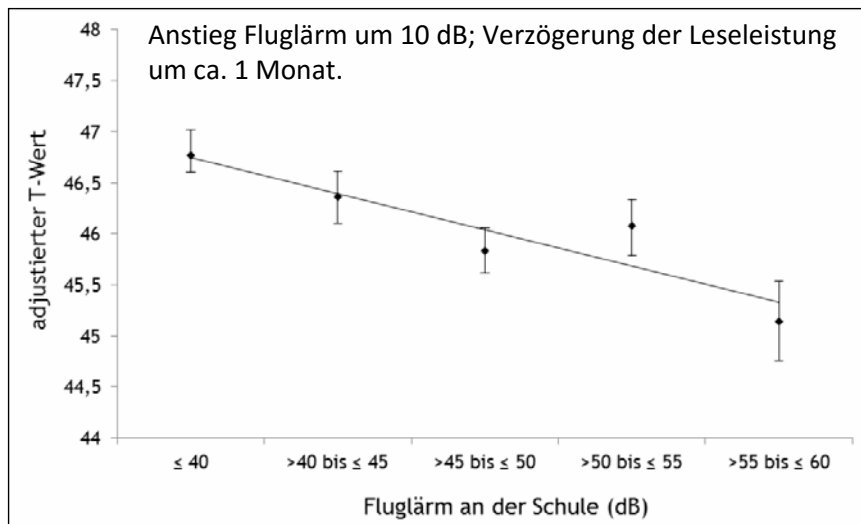
1. Gesundheits- und Umweltbezogene Lebensqualität
2. Wohnumfeld und Lärmbelastung

NORAH, Band 1 vom 04.11.2014, Seiten 25, 31

Dr. Christian Maschke

- 8 -

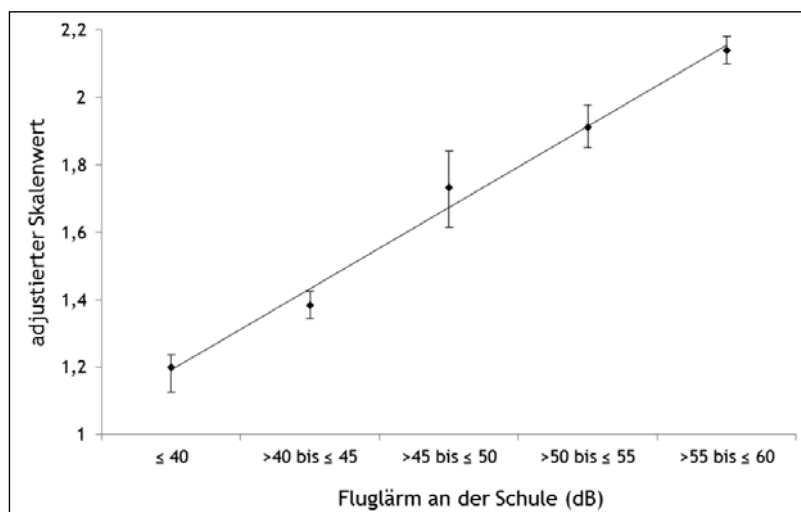
## Leseleistung NORAH



Expositions-Wirkungskurve zwischen Fluglärmbelastung am Schulstandort (LA,eq,08-14) und adjustierten Lesetestwerten (Gesamttest, 95% CI)

NORAH, Band 1 vom 04.11.2014, Seite 137

## Schulbezogene Lärmbelästigung NORAH



Expositions-Wirkungskurve zwischen Fluglärmbelastung am Schulstandort (LA,eq,08-14) und Lärmbelästigung (Gesamttest, 95% CI)

NORAH, Band 1 vom 04.11.2014, Seite 142

## Fazit

**Die Ergebnisse der NORAH-Kinderstudie beseitigen die letzten Zweifel, dass Fluglärm den Leselernprozesses im Umfeld von Flughäfen negativ beeinflusst.**

Die Ergebnisse sind in wesentlichen Aspekten konsistent mit der RANCH-Studie, die hinsichtlich der methodischen Standards vergleichbar ist.

Direkte Wirkungen des Fluglärms auf Vorläuferfertigkeiten des Lesens waren nicht nachweisbar.

Die langfristigen Folgen für die weitere Lernentwicklung der Kinder wurde in der NORAH-Studie nicht untersucht.

## Folgerungen für die Politik

Eine Fluglärmbelastung über 40 dB(A) an Grund(Schulen) ist vorsorglich zu vermeiden.

Eine höhere Fluglärmexposition schränkt die pädagogischen Möglichkeiten der Lehrenden nachweislich ein.

Kann eine Fluglärmbelastung nicht vermieden werden, sind ausreichende schalltechnische Maßnahmen vorzunehmen (einschließlich Lüftung und Reduzierung der Nachhallzeiten).

Darüber hinaus sollte die Lernsituation für Kinder und Lehrende verbessert werden (z.B. kleinere Lerneinheiten, Förderunterricht usw.).

Die Fluglärmbelastung an Schulen muss mit der Novellierung des FluglärmG explizit geregelt werden.