



Leistungsverhalten nach nächtlicher Lärmexposition

Fluglärmstudien STRAIN

Eva-Maria Elmenhorst, Mathias Basner



Studiendesign: Stichprobe

➤ Laborstudie

- 128 Versuchspersonen
 - 112 Versuchspersonen in der Experimentalgruppe
 - 16 Versuchspersonen in der Kontrollgruppe
- mittleres Alter 38 ± 13 (SD) Jahre
- 58,6% Frauen, 41,4% Männer

➤ Feldstudie

- 64 Versuchspersonen
- mittleres Alter 37 ± 13 (SD) Jahre
- 54,7% Frauen, 45,3% Männer

➤ 20 Versuchspersonen nahmen an Labor- und Feldstudie teil

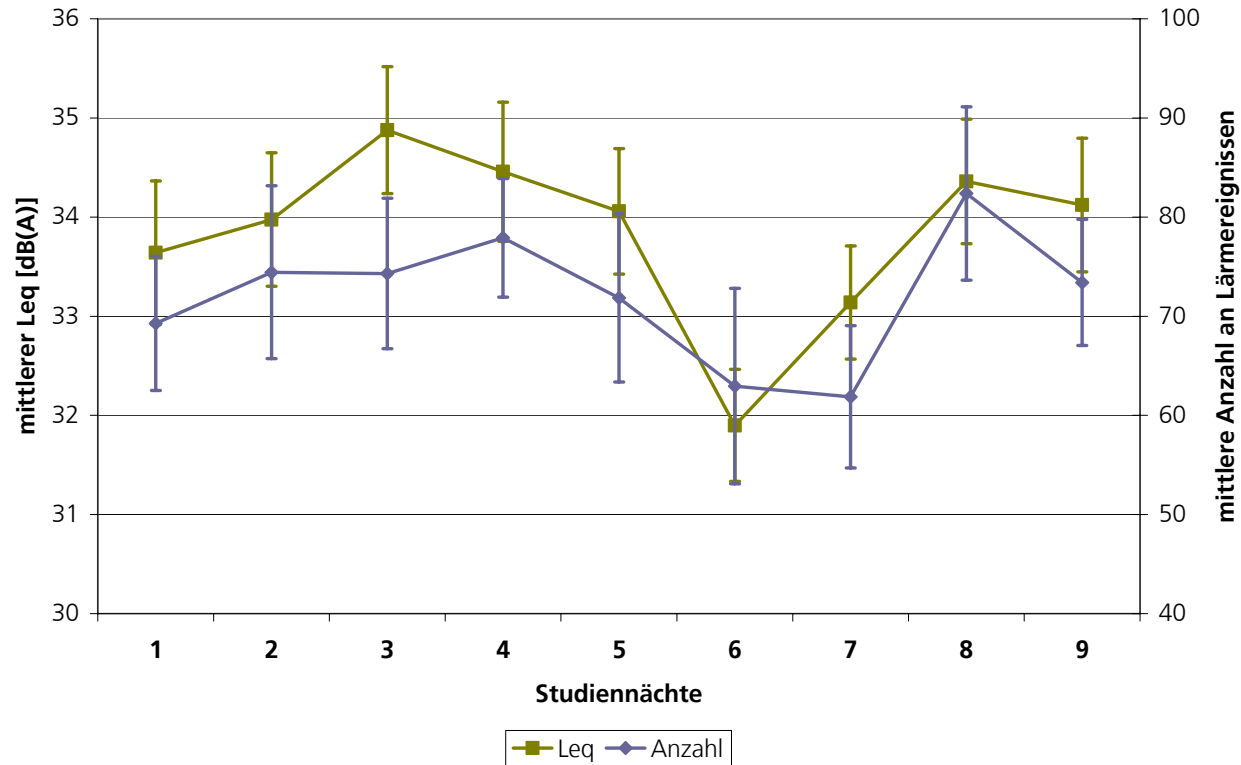
Studiendesign: Akustik, Laborstudie

	Anzahl an Fluggeräuschen					
$L_{AS,max}$ [dB(A)]	4	8	16	32	64	128
45				32		
50			32	32	32	32
55	40	40	32	32	32	32
60	40	40	32	32	32	
65	32	32	32	32	56	
70	32	32	32	32		
75	32	32	32			
80	32	24				

➤ L_{eq} : von ≤ 30 dB(A) bis 57 dB(A)

➤ 13 Nächte

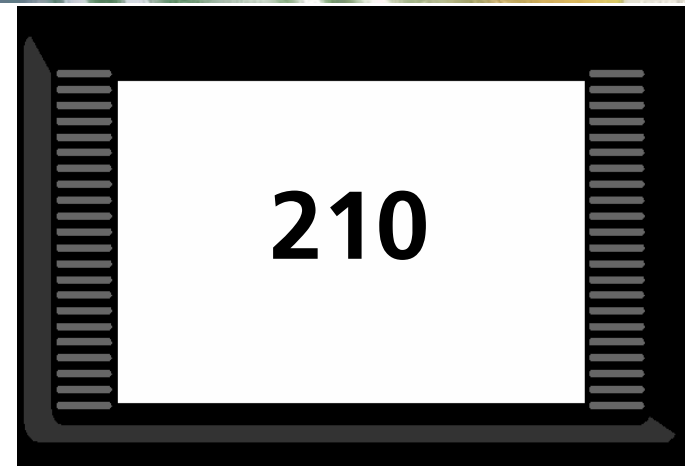
Studiendesign: Akustik, Feldstudie



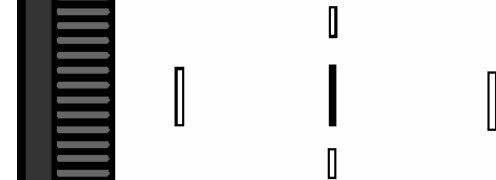
- $L_{AS,max}$: von 16 bis 73 dB(A)
- L_{eq} : von ≤ 30 dB(A) bis 51 dB(A)
- 9 Nächte

Studiendesign: Leistungstests

- Reaktionszeittest
SRT
10 min
- Hand-Auge-Koordinationstest
UTT
3 min
- Gedächtnisuchtest
mit 4 Buchstaben
mit 6 Buchstaben
MS4/MS6
3 min



210



w r t j



Studiendesign: Subjektive Bewertung der Arbeitsbelastung (NASA-Taskload Index)

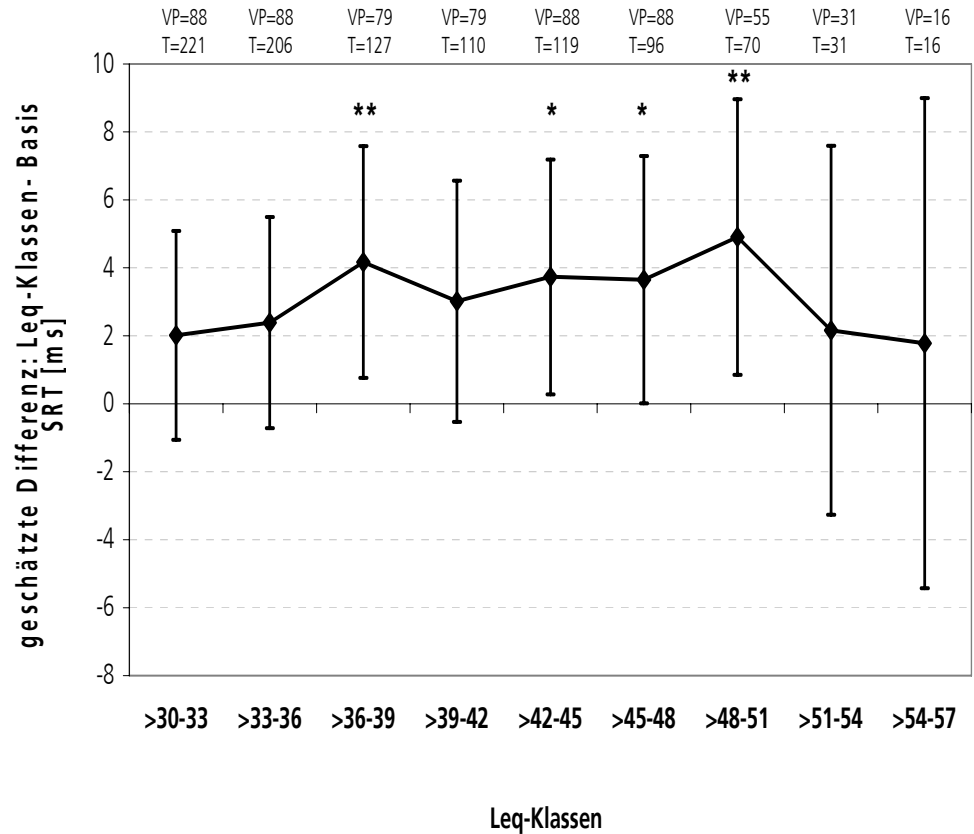
- 3 Fragen zur Bewertung der Belastung
 - geistig kognitive Anforderung
 - körperlich motorische Anforderung
 - zeitliche Anforderung
- 3 Fragen zur Bewertung der Beanspruchung
 - eigene Leistung
 - Anstrengung
 - Frustration
- Bewertungsskala von 0-20 kombiniert mit individueller Gewichtung der Fragen

Ergebnisse: Laborstudie, SRT

Im Vergleich zum Basistag 2 zeigten sich signifikant schlechtere Leistungen

- der mittleren Reaktionszeit
- der schlechtesten 10% der Reaktionszeiten
- der Größe der Standardabweichung

als genereller Lärmeffekt und in Abhängigkeit von steigendem L_{eq}

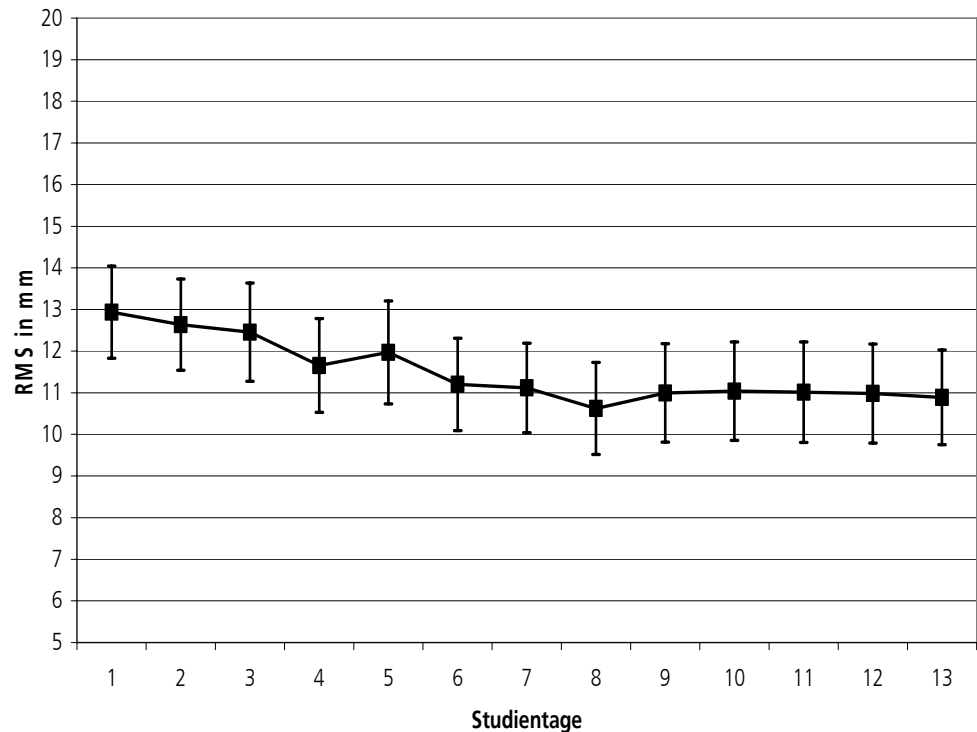


Ergebnisse: Laborstudie, MS4/MS6

- unter Lärm kommt es zu einem Wechsel der Bearbeitungsstrategie
 - Verbesserung der Reaktionszeit
 - Verschlechterung der Zuordnung der Buchstaben
- ➔ es wird schneller, aber ungenauer gearbeitet
- kein signifikanter Zusammenhang mit L_{eq} oder Anzahl an Flugbewegungen und $L_{AS,max}$

Ergebnisse: Laborstudie, UTT

- Besonders trainierbar
 - Verbesserungen während der Studie in der Kontrollgruppe
 - Kein Effekt oder z.T. Verbesserung unter Lärm in der Experimentalgruppe
- ➔ Ungeeignet zur Prüfung von lärmbedingten Veränderungen der Leistungsfähigkeit



Kontrollgruppe

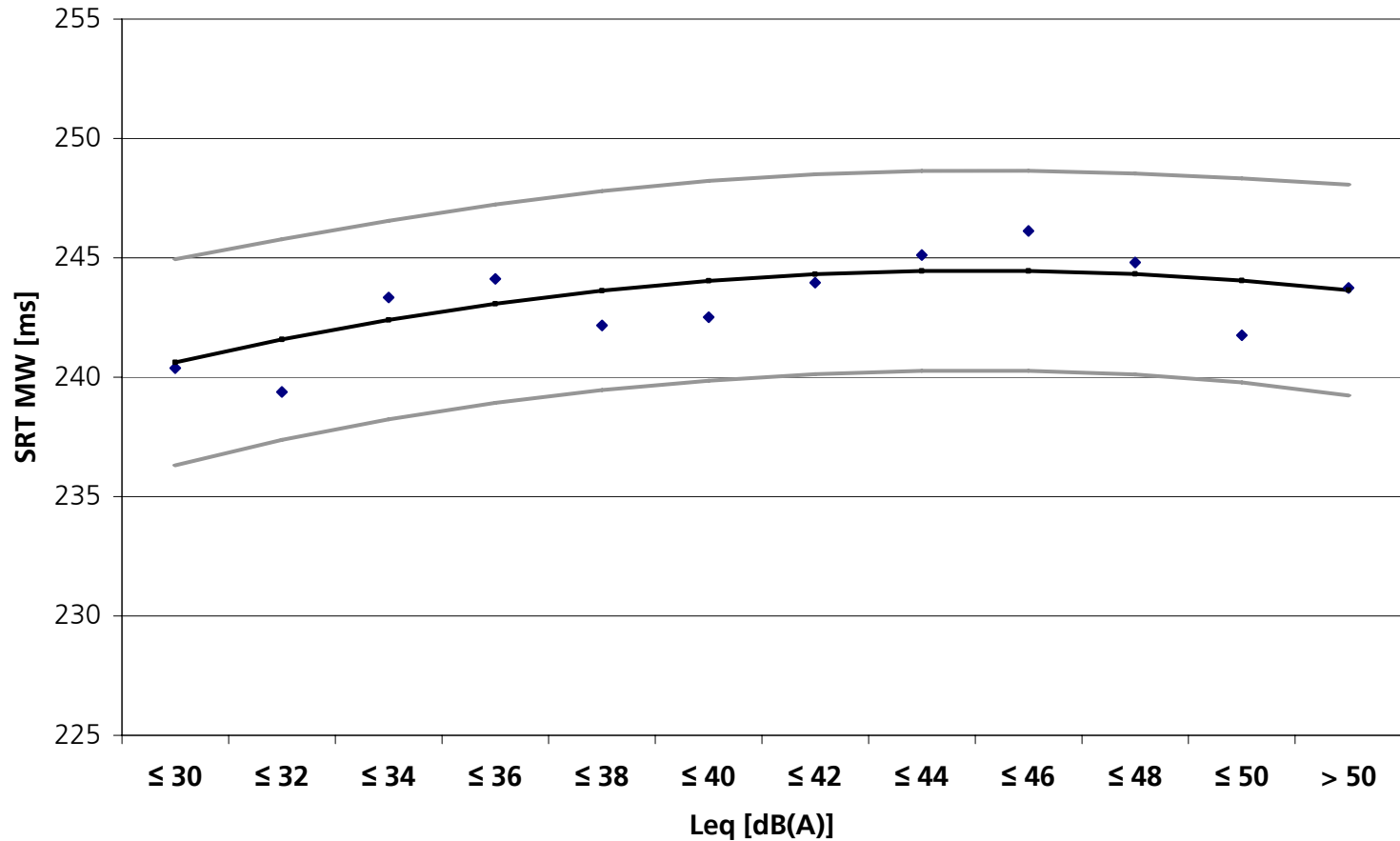
Ab dem 7. Tag sind signifikante Verbesserungen im Vergleich zu Tag 2 nachweisbar.



Ergebnisse: Laborstudie, Subjektive Arbeitsbelastung

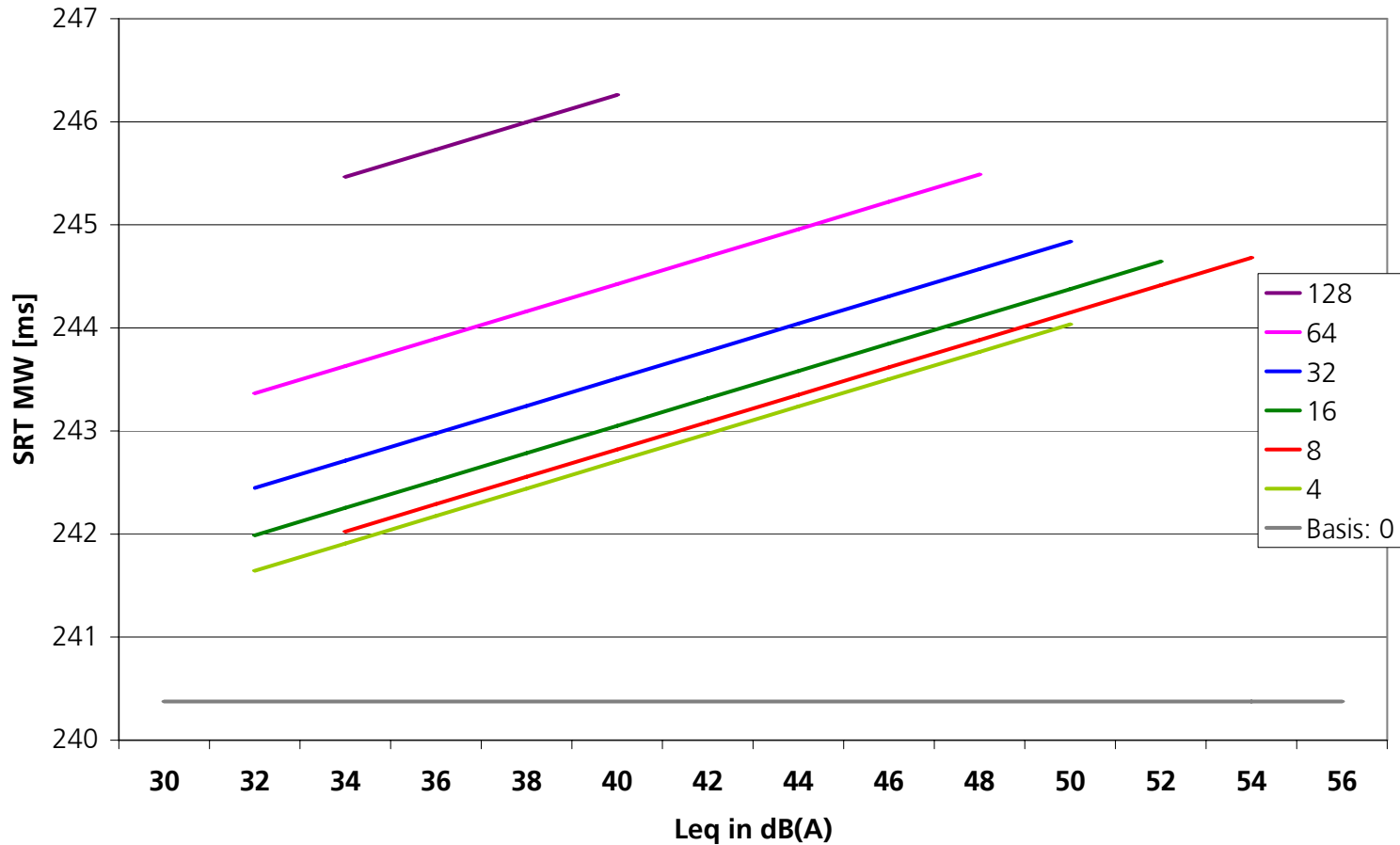
- Geringfügiger, aber signifikanter Anstieg der Belastung
als generelle Lärmwirkung
beeinflusst durch die Anzahl an nächtlichen Flugbewegungen
- Kein signifikanter Zusammenhang mit L_{eq} oder $L_{AS,max}$
- ➔ aber, sowohl mit als auch ohne nächtlichen Fluglärm liegt die
Einschätzung der Arbeitsbelastung in der Kategorie „niedrig“

Dosis-Wirkungsbeziehungen: Laborstudie, SRT



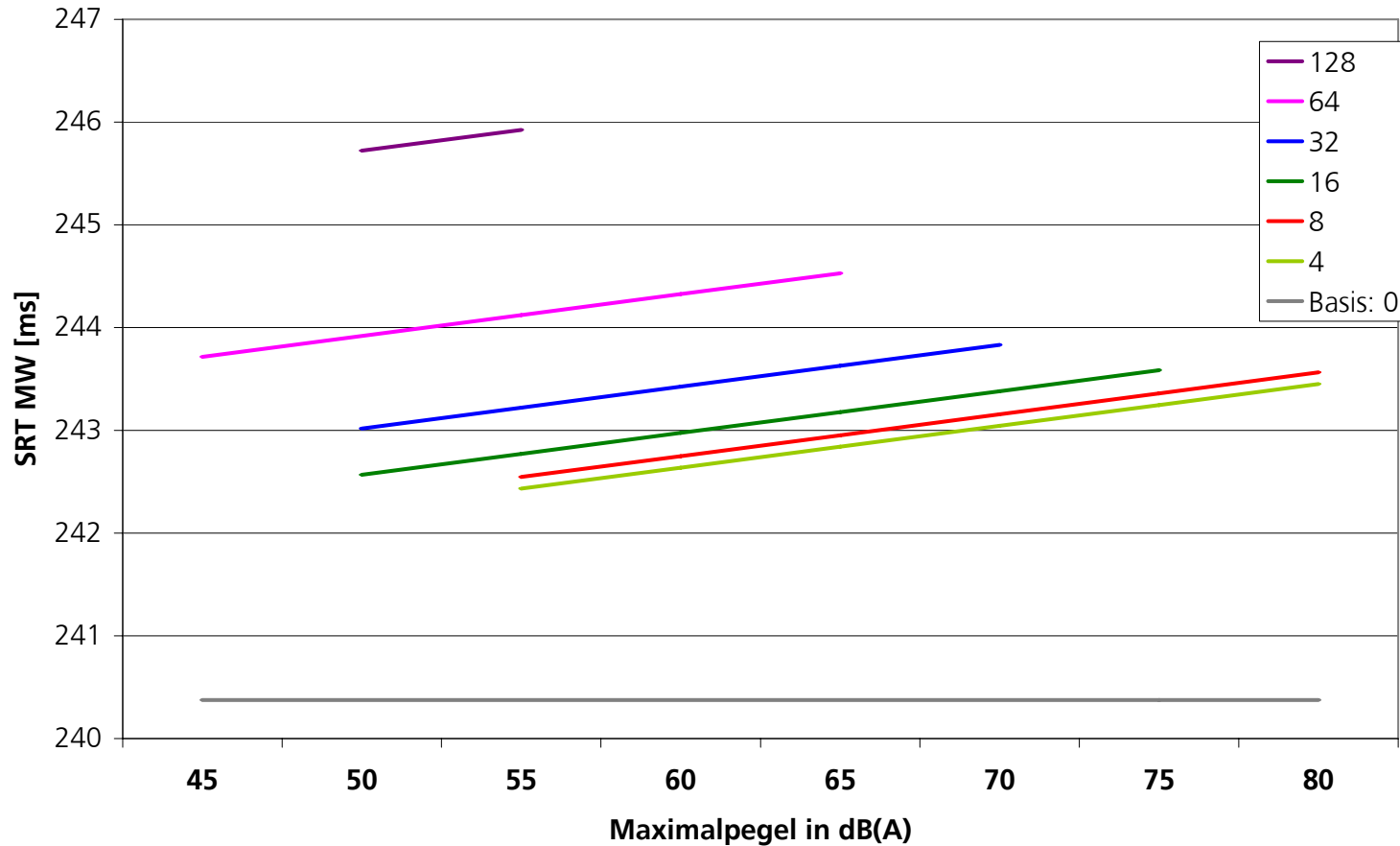
$$y = 211,5\text{ms} + 1,5\text{ms} \cdot x + (-0,02\text{ms}) \cdot x^2$$

Dosis-Wirkungsbeziehungen: Laborstudie, SRT



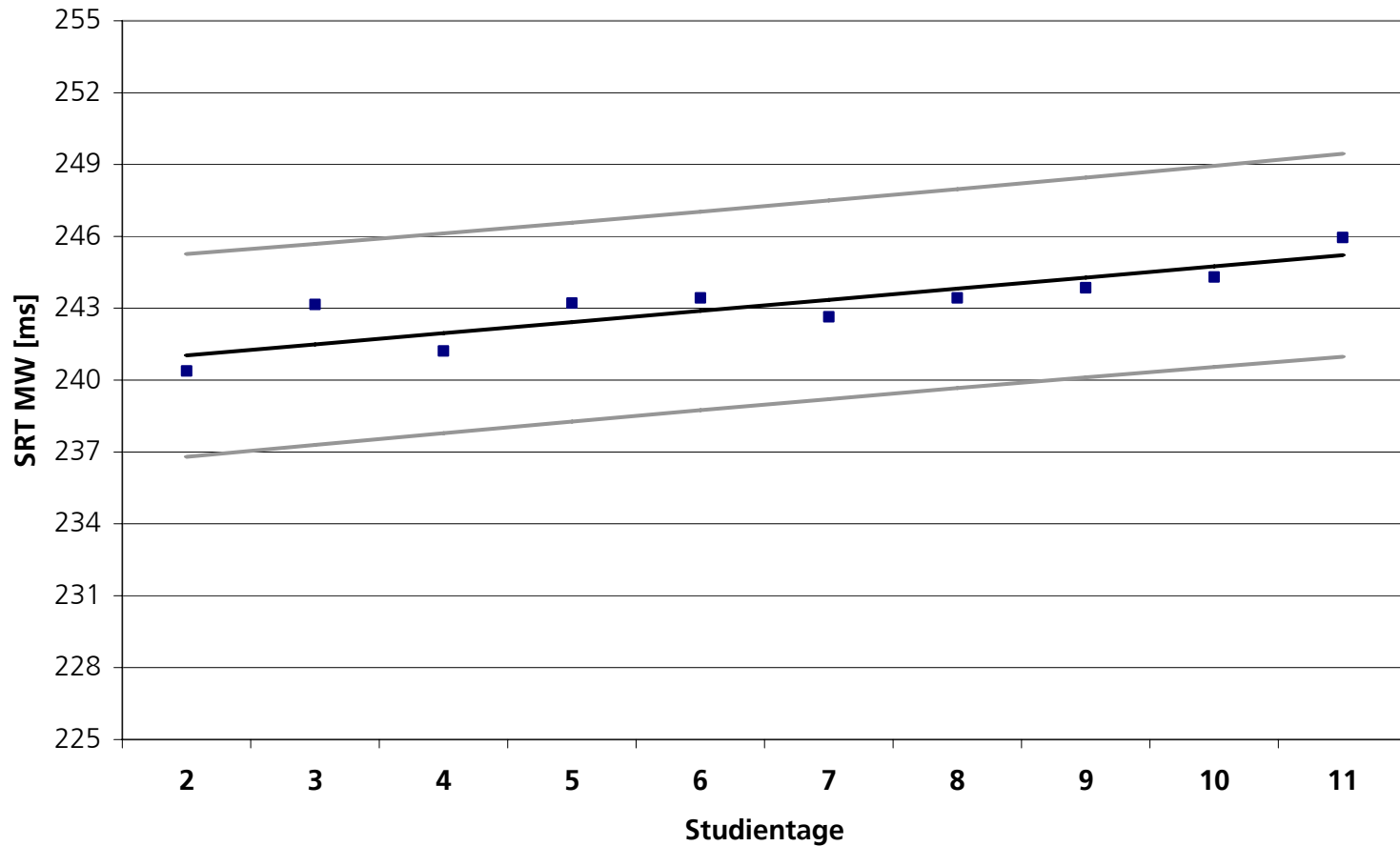
$$y = 237,3\text{ms} + 0,13\text{ms} \cdot x (L_{\text{eq}}) + 0,03\text{ms} \cdot x (\text{Anzahl})$$

Dosis-Wirkungsbeziehungen: Laborstudie, SRT



$$y = 240,1\text{ms} + 0,04\text{ms} \cdot x (\text{Pegel}) + 0,03\text{ms} \cdot x (\text{Anzahl})$$

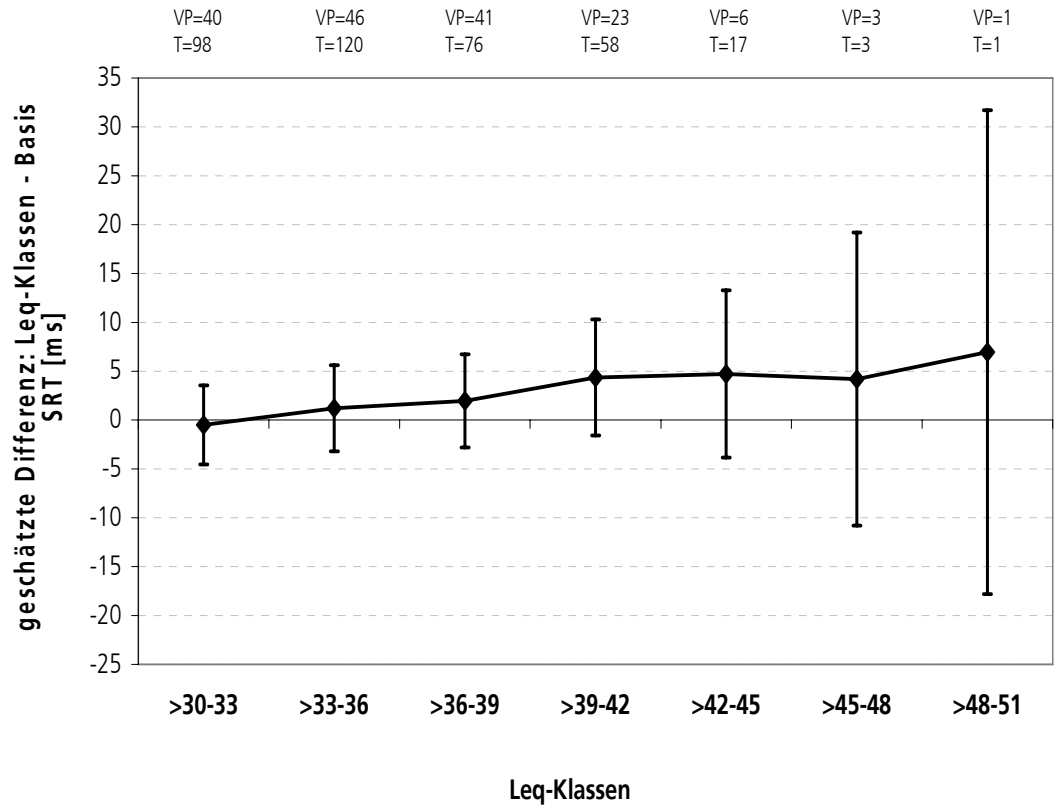
Dosis-Wirkungsbeziehungen: Laborstudie, SRT



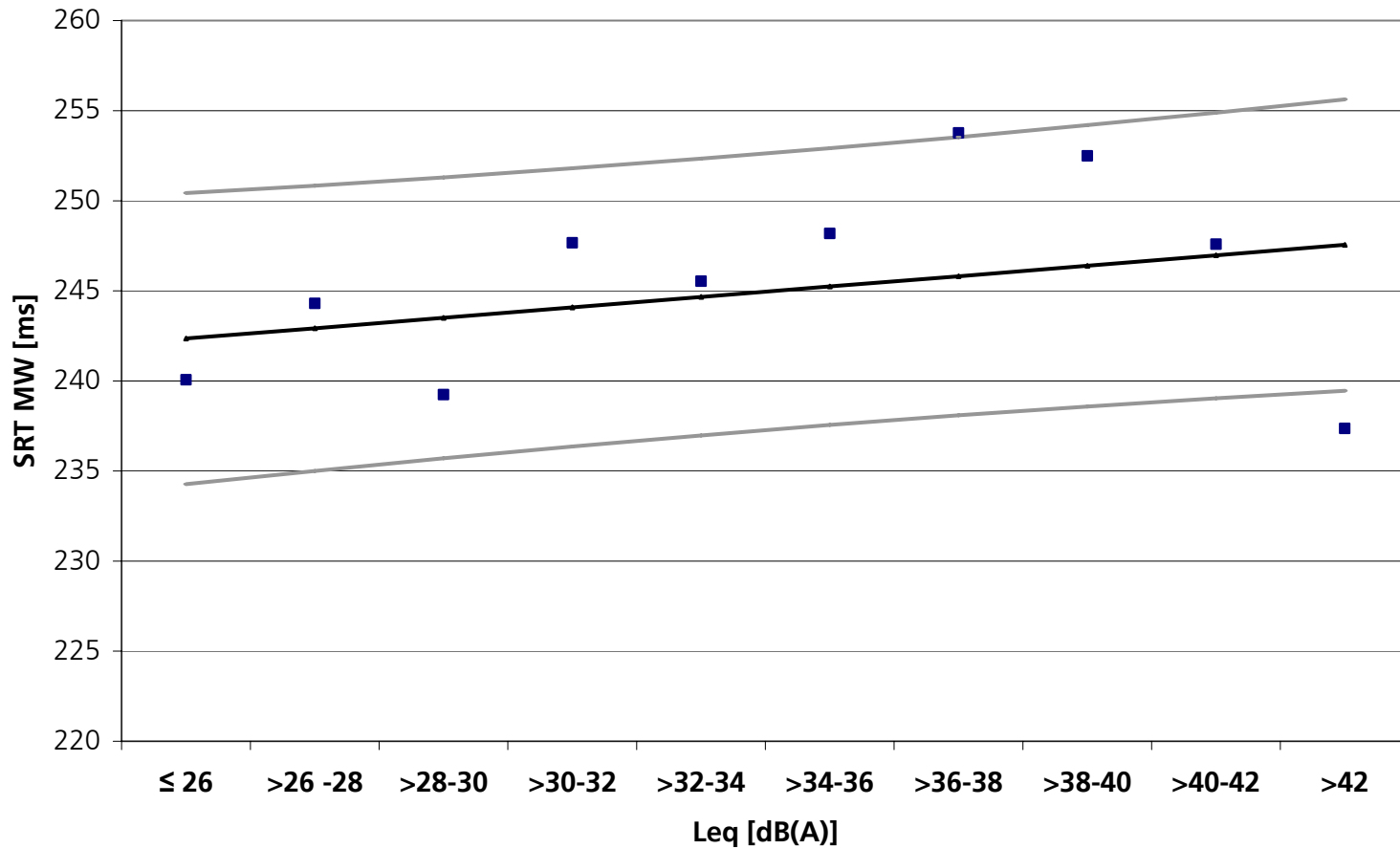
$$y = 240,1\text{ms} + 0,5\text{ms} \cdot x$$

Ergebnisse: Feldstudie

- Signifikante Verschlechterung im Verlauf der Studie im SRT und den falsch negativen Antworten im MS4 und MS6
- Keine signifikanten Effekte in Abhängigkeit von Anzahl und $L_{AS,max}$ oder L_{eq}

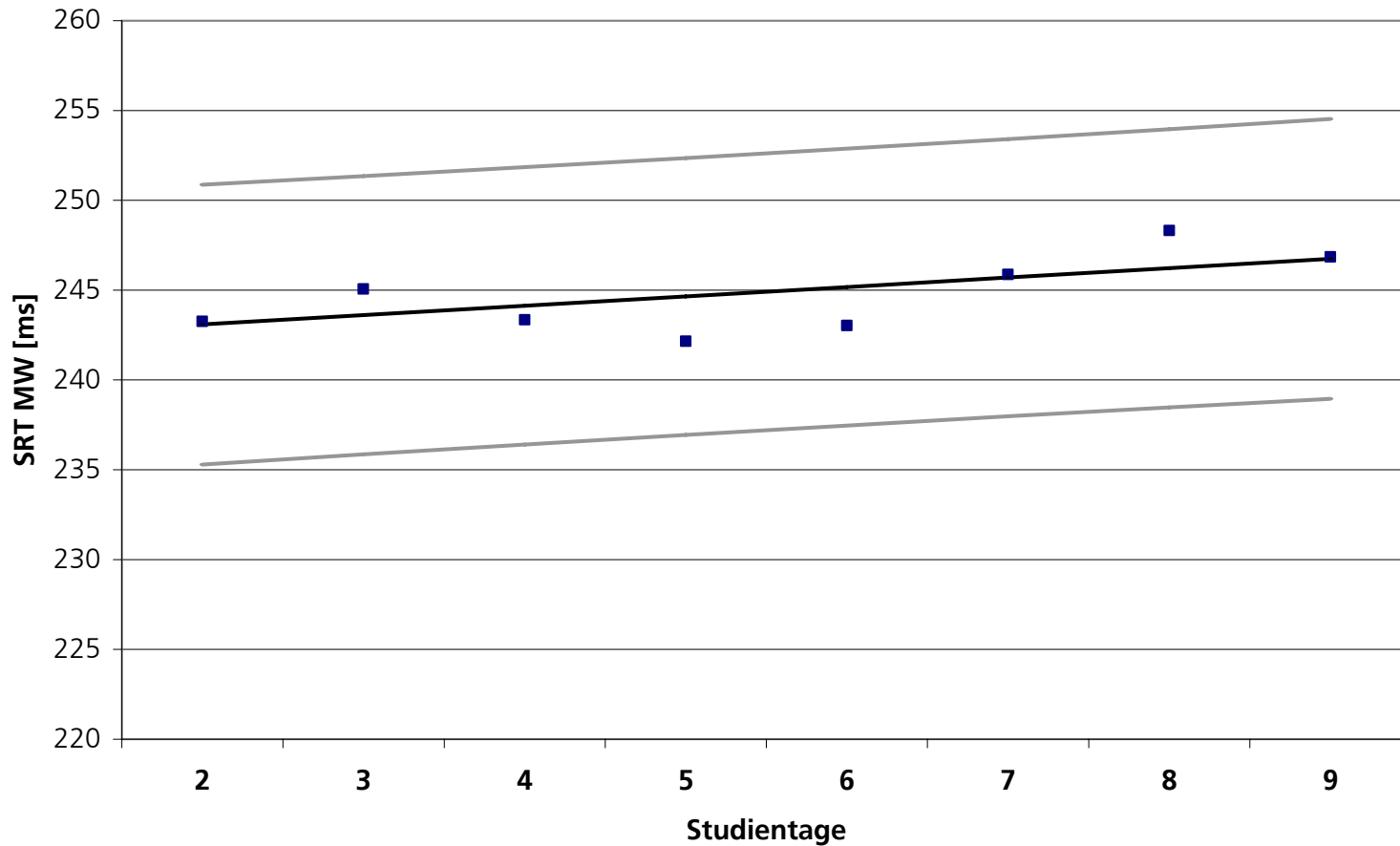


Dosis-Wirkungsbeziehungen: Feldstudie, SRT



$$y = 235,1\text{ms} + 0,3\text{ms} \cdot x$$

Dosis-Wirkungsbeziehungen: Feldstudie, SRT



$$y = 242,0\text{ms} + 0,5\text{ms} \cdot x$$

Fazit

- Der Reaktionszeittest ist am Besten zur Detektion von Leistungseinbußen durch Fluglärm geeignet
- Leistungseinbußen zeigen sich insbesondere in Abhängigkeit von L_{eq} und Anzahl an nächtlichen Flugbewegungen
- Die beobachteten Effekte sind relativ gering
- Es ist keine Habituation an den Lärm erkennbar
- Die Auswirkungen sind in der Laborstudie ausgeprägter als in der Feldstudie



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?

