

Lärm – Stress für Lehrer und Schüler

Auswirkungen der Klassenraumakustik auf Gesundheit und Unterrichtsprozess

Gerhart Tiesler

Berlin

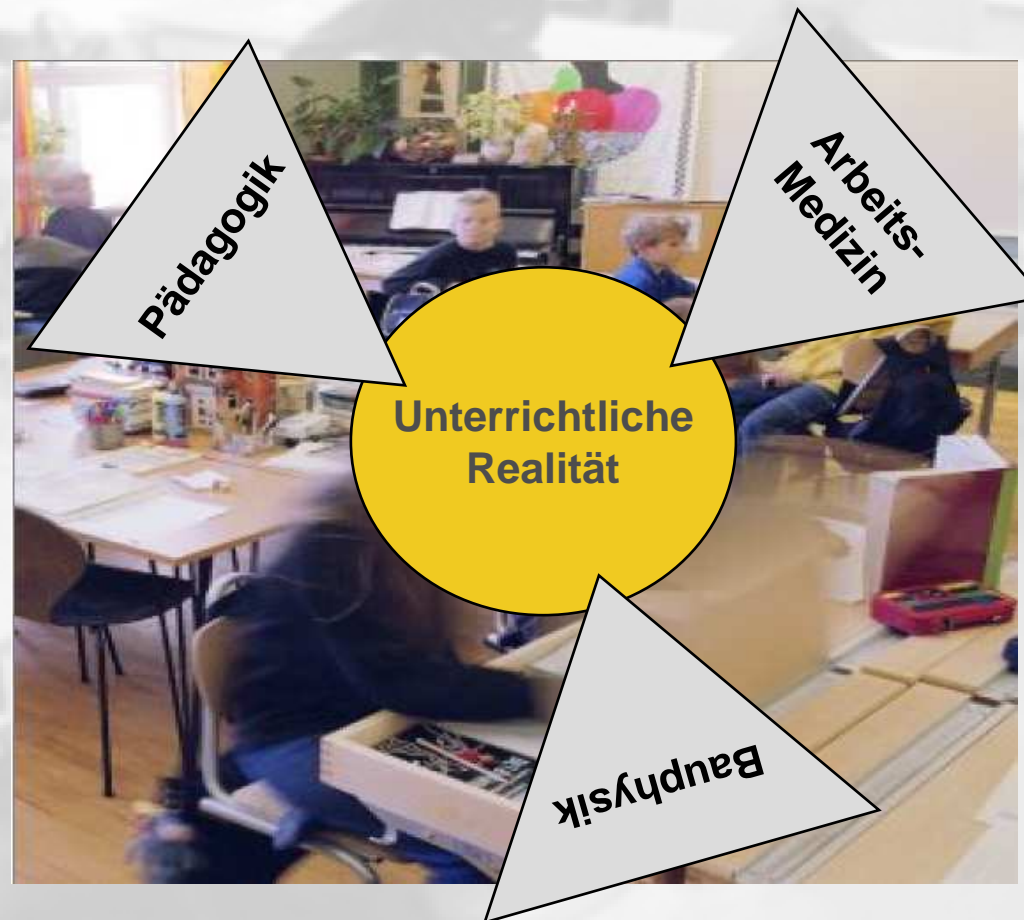
14. Jan 2015



Schule ?

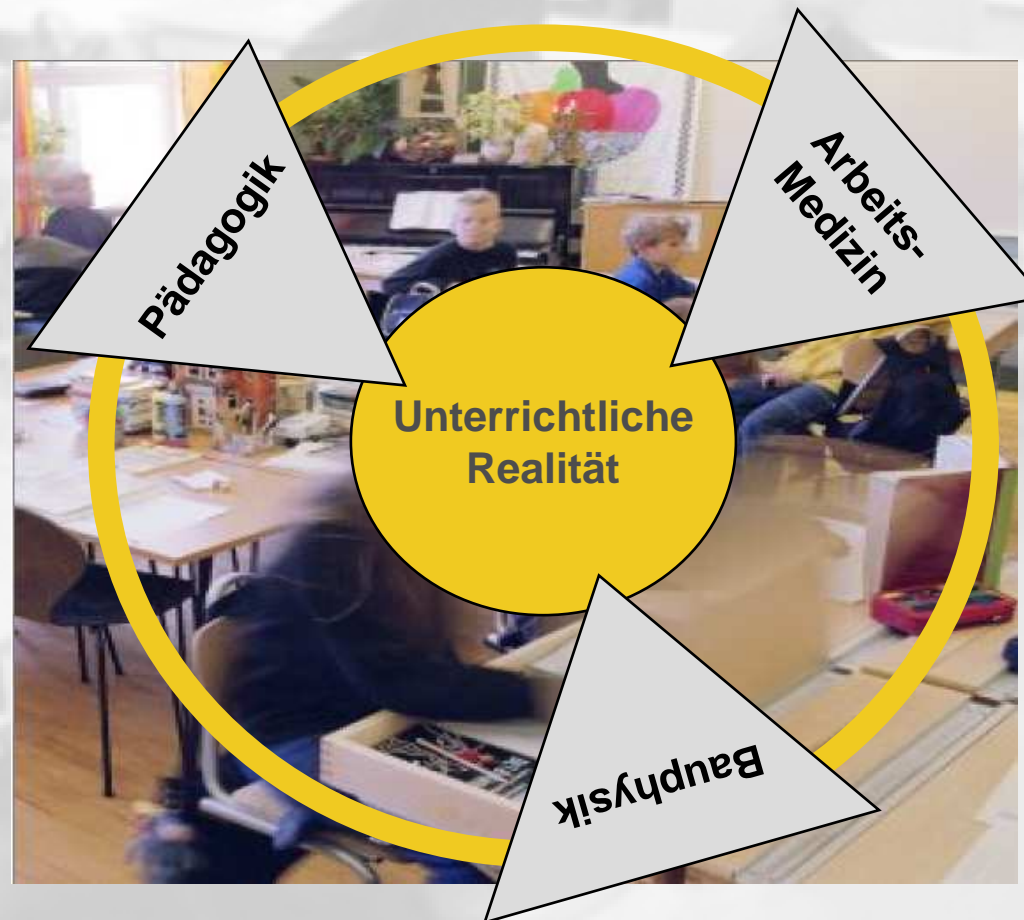


Unterrichtliche Realität ?



Institute of interdisciplinary school research

Schulergonomie



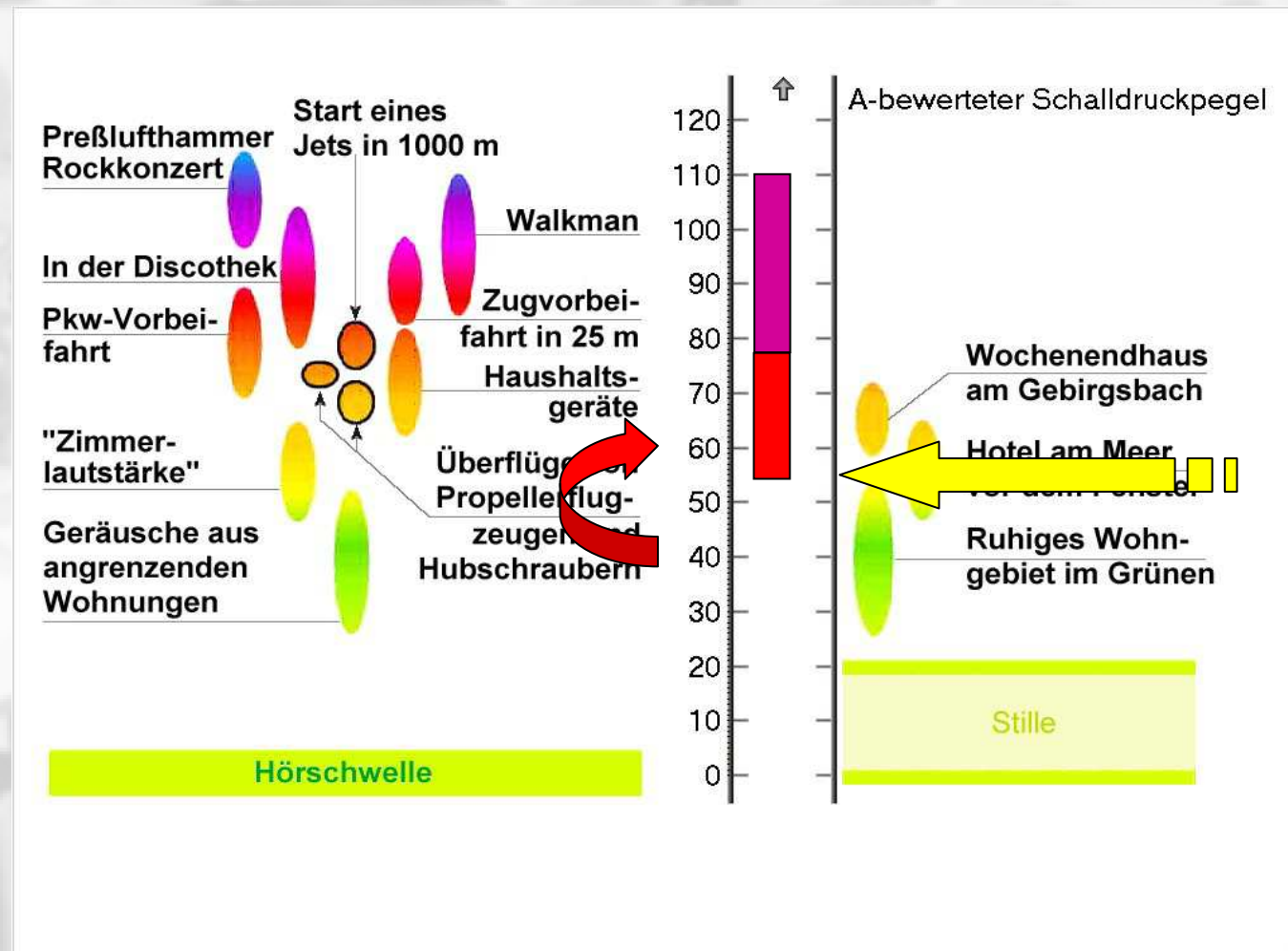
Institute of interdisciplinary school research

„Lärmsituation“ in der Umwelt

Steinzeit - Neuzeit

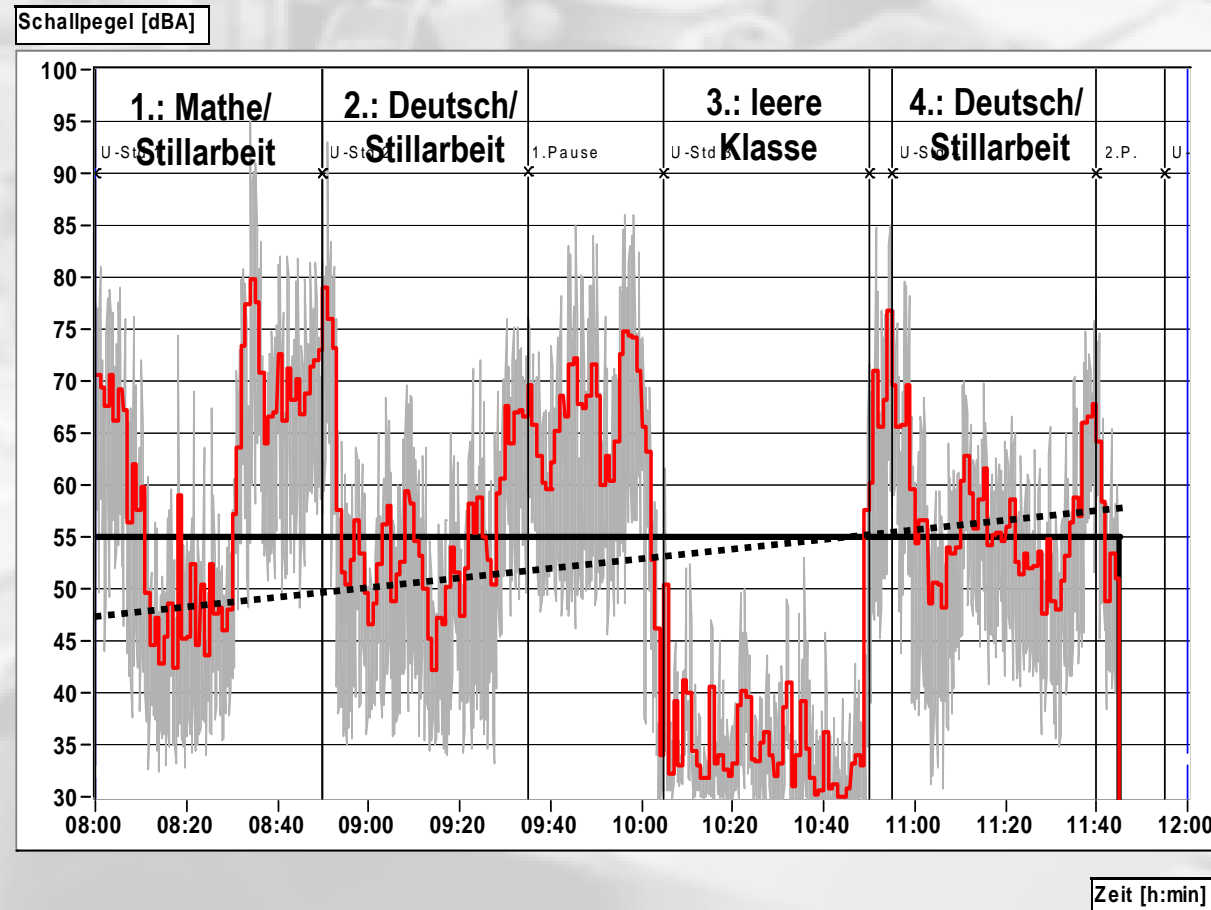
Steinzeit	Schallintensitätsbereich	Neuzeit
regelmäßig	Leise 0-40 dB	sehr selten bis gelegentlich
sehr häufig	mäßig laut 40-60 dB	selten bis regelmäßig
gelegentlich bis regelmäßig	laut 60-90 dB	regelmäßig bis sehr häufig
sehr selten	sehr laut über 90 dB	gelegentlich bis regelmäßig

„Lärmsituation“ in der Umwelt



Schallpegel eines Schultages

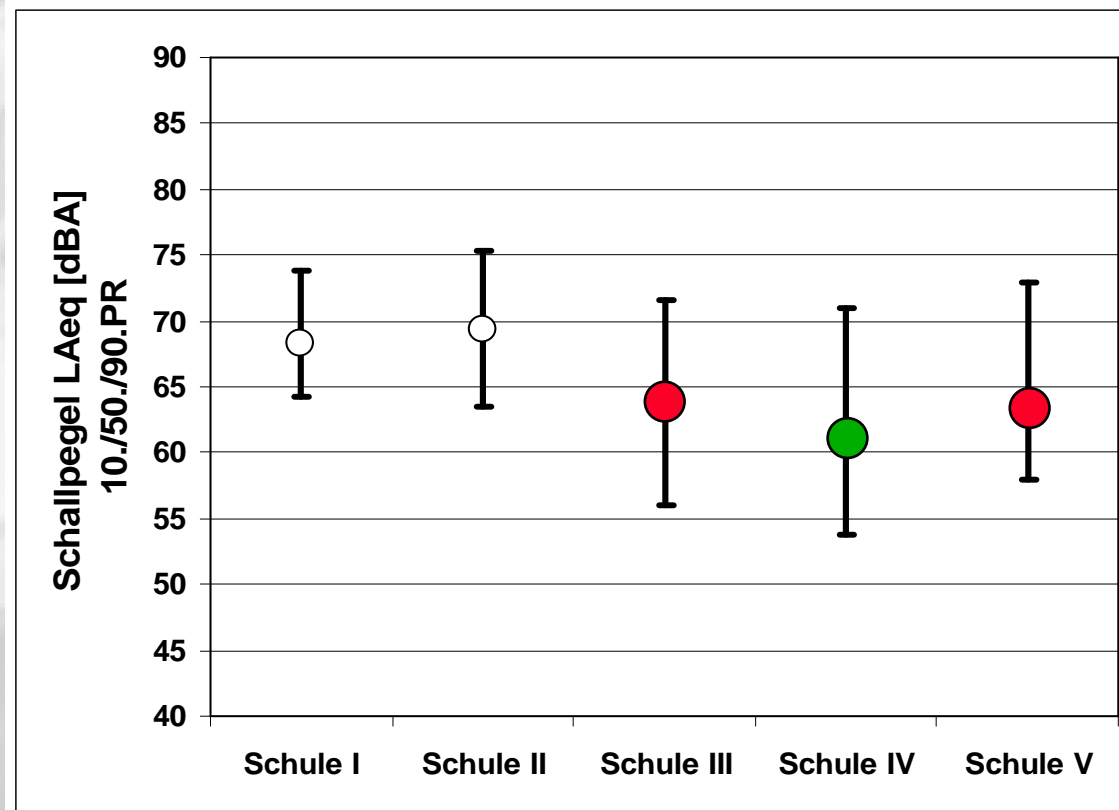
Wie laut ist es im Unterricht?



Institute of interdisciplinary school research

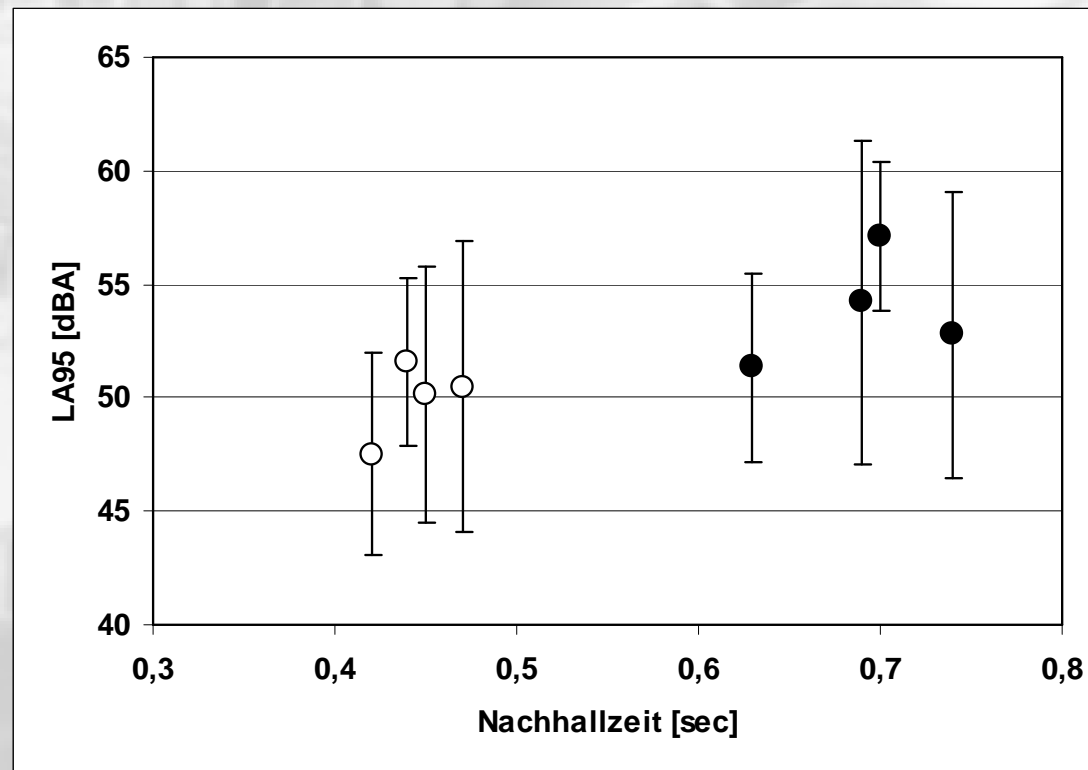
Schallpegel im Unterricht

„Lärmbilanz“ sortiert nach Schulen



Grundgeräuschpegel und Raumakustik

$L_{A95,5min}$ in EG (■) und OG (□) vs. RT



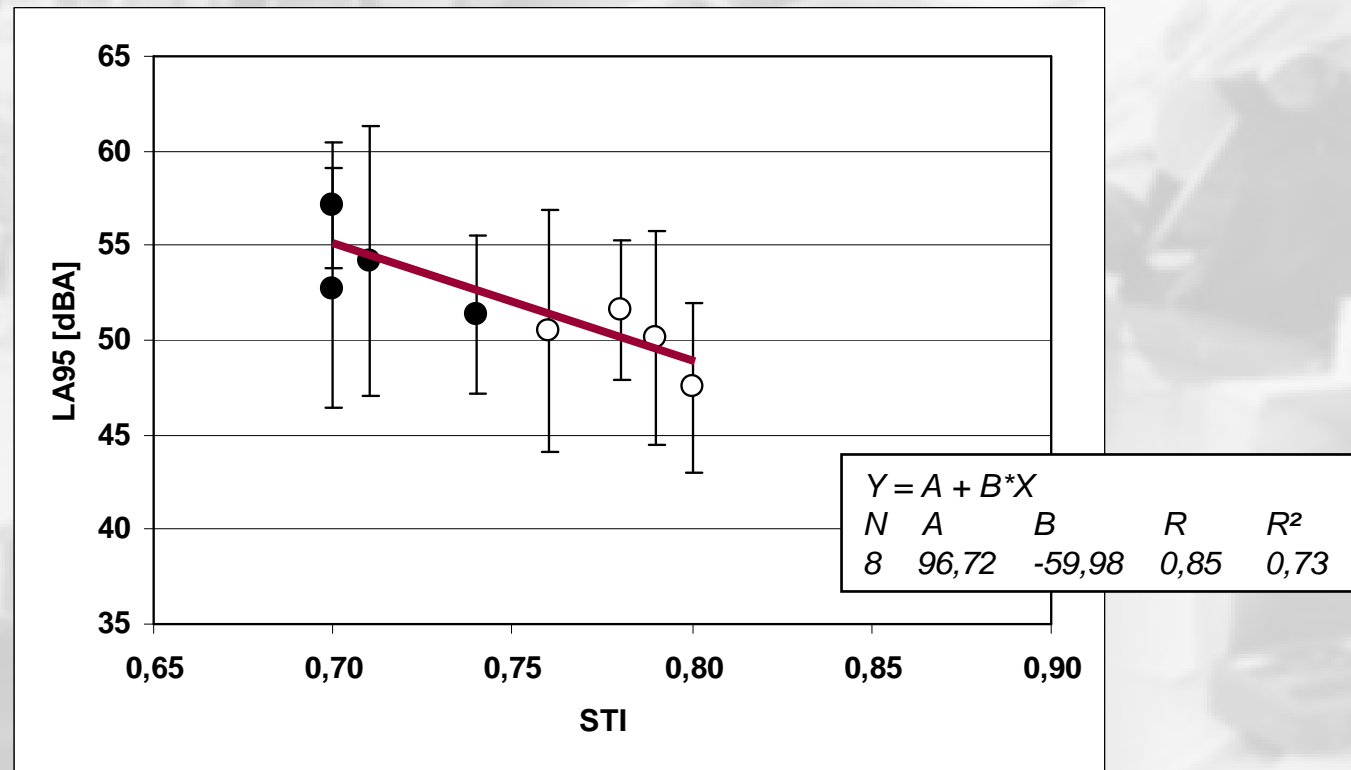
Daten: Schule III, alle U.-Std.



Institute of interdisciplinary school research

Grundgeräuschpegel und Raumakustik

$L_{A95,5min}$ in EG (●) und OG (○) vs. STI



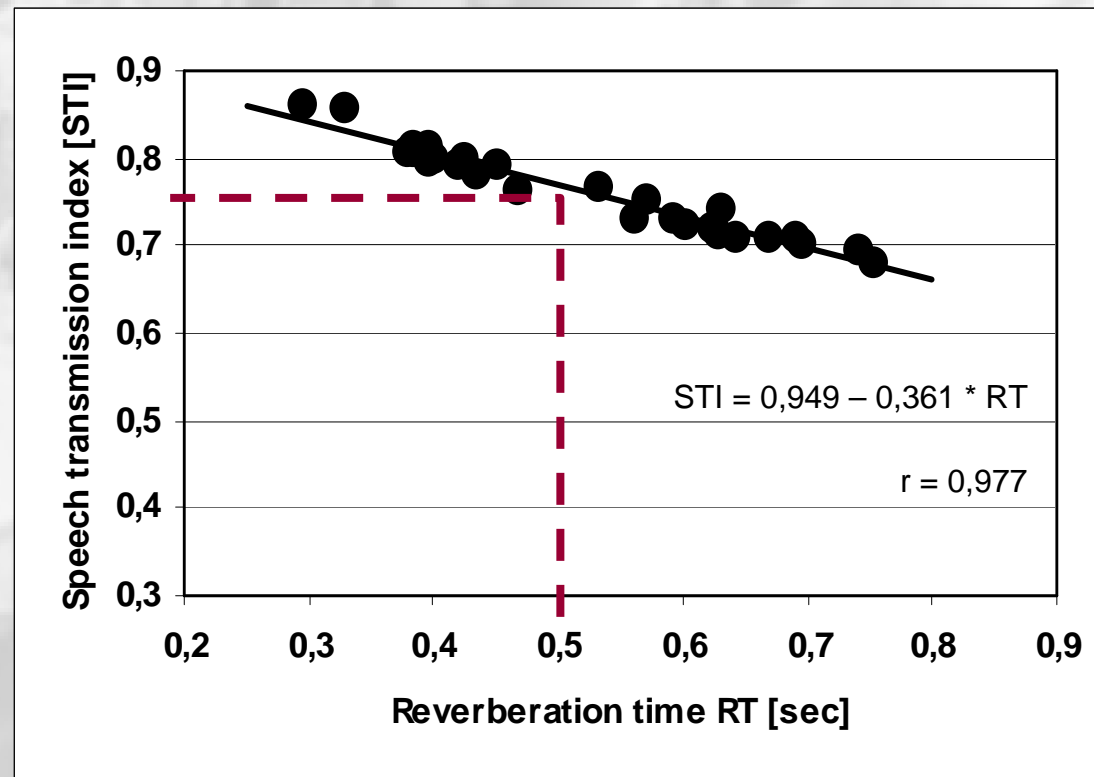
Daten: Schule III, alle U.-Std.



Institute of interdisciplinary school research

Sprachverständlichkeit und Raumakustik

STI als Funktion von RT



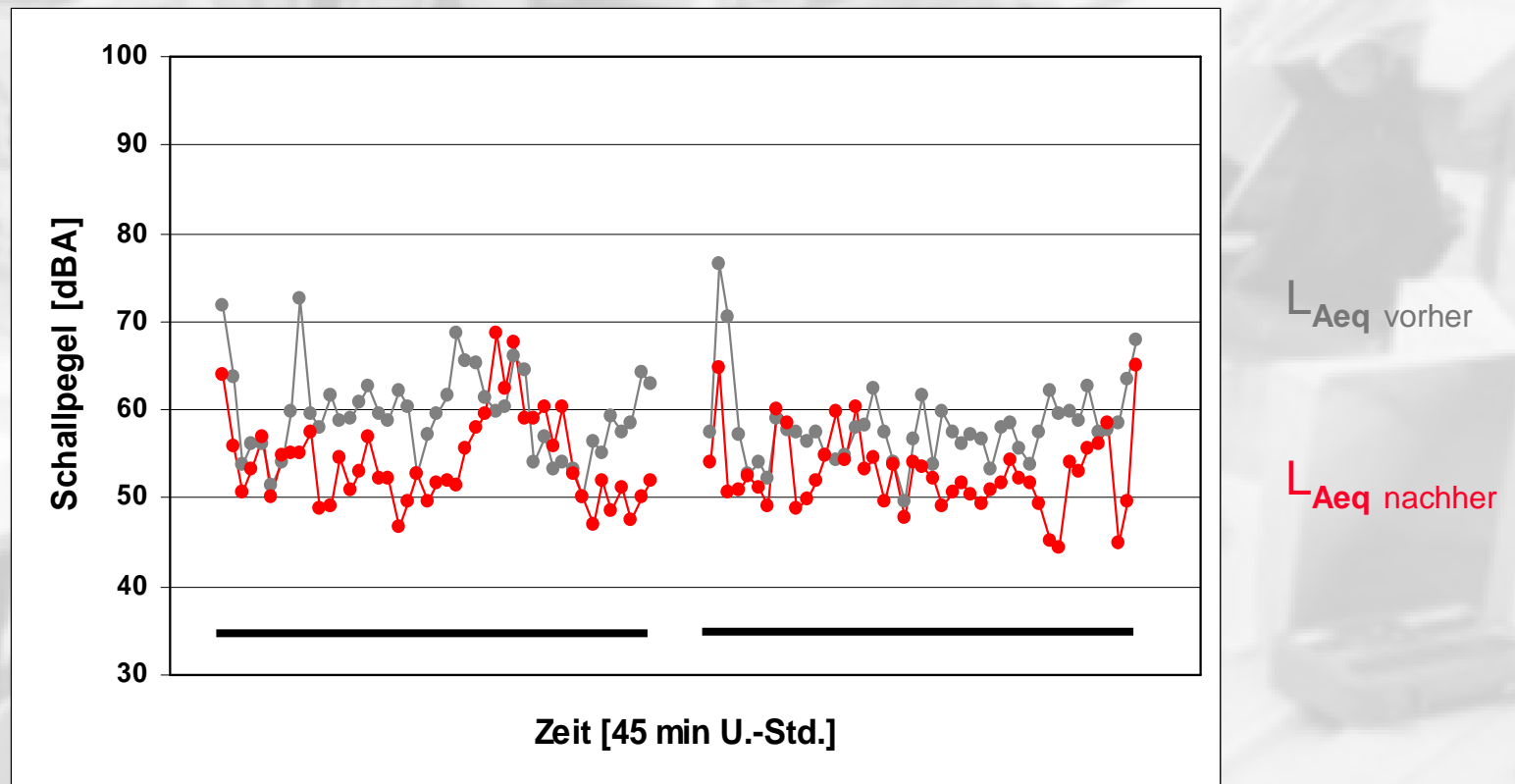
Daten: alle Klassen



Institute of interdisciplinary school research

Einzelbeispiel

Unterrichtsstunden mit identischen Unterrichtsbedingungen im direkten Vergleich (Donnerstag 1. Stunde (Deutsch) + 2. Stunde (Mathe))



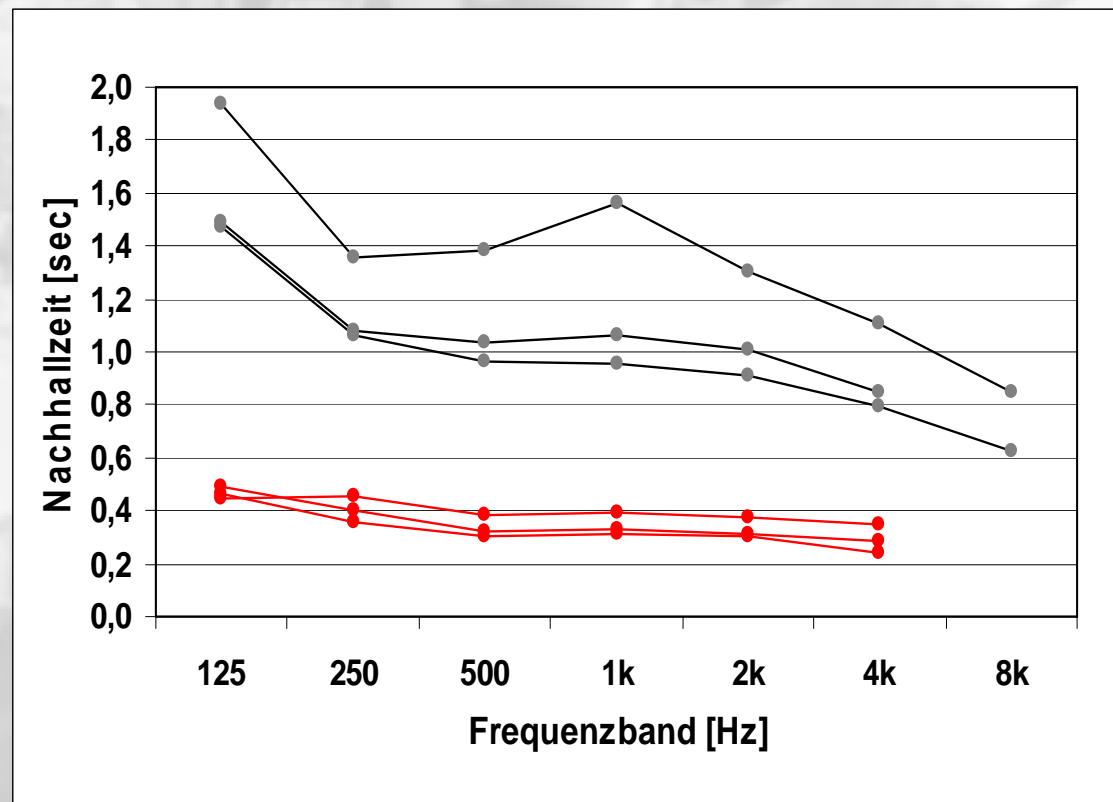
Daten: Schule V



Institute of interdisciplinary school research

Raumakustische Intervention

Klassenraumsanierung



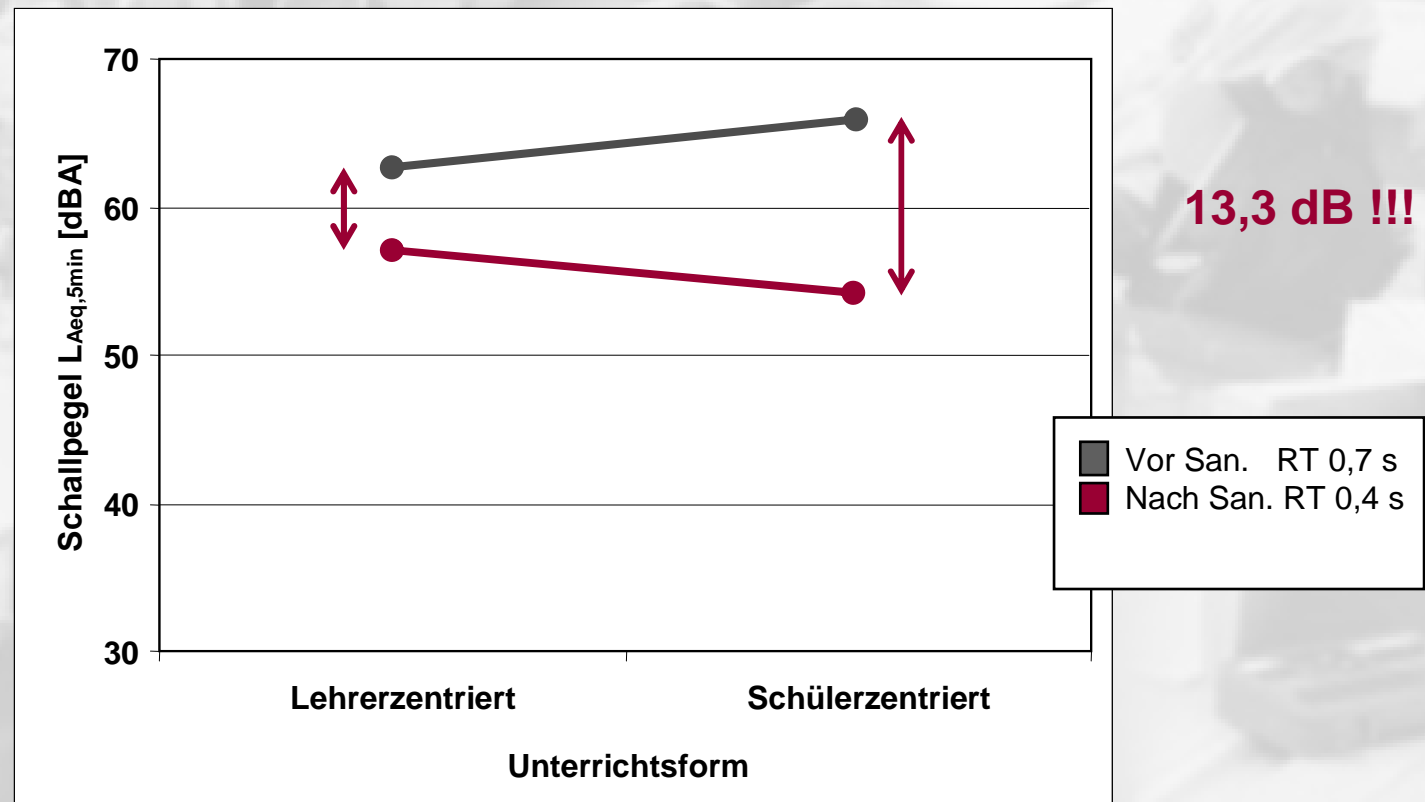
Daten: Schule V



Institute of interdisciplinary school research

SPL & RT & Pädagogik

L_{Aeq} vor und nach Sanierung der Raumakustik



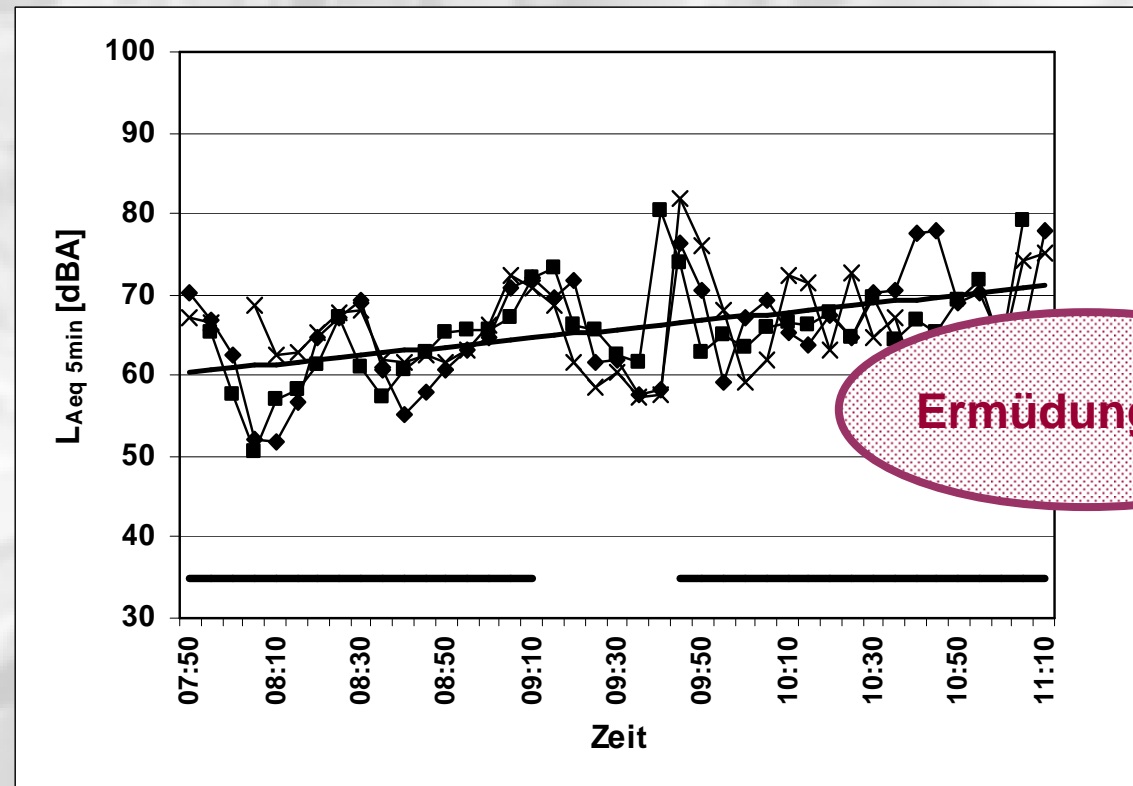
Daten: Schule V, alle U.-Std.



Institute of interdisciplinary school research

Arbeitsgeräuschpegel $L_{Aeq,5min}$

1.KI. Mo+Di+Do 1.+ 2. Doppelstunde



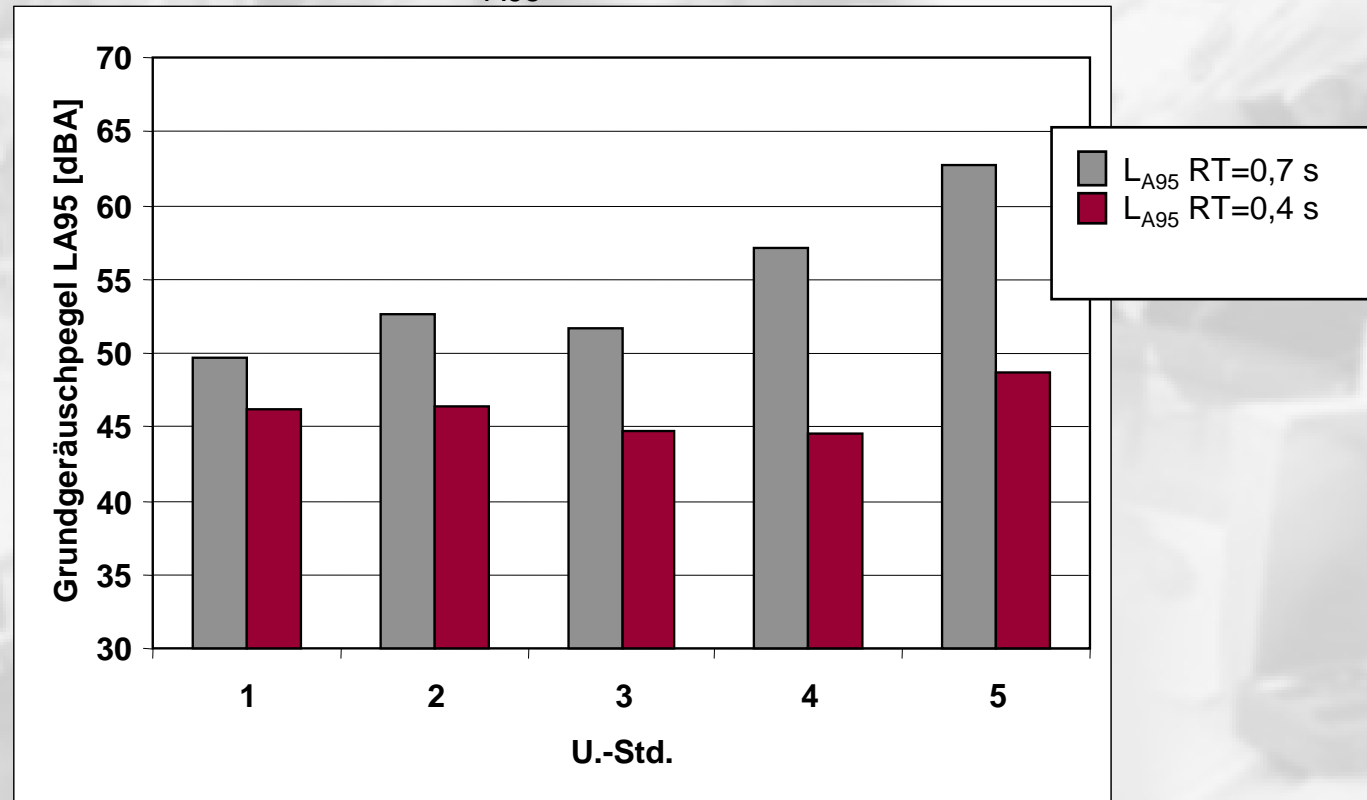
Datensatz: Schule I



Institute of interdisciplinary school research

Verdacht: Ermüdungs-Phänomen?

Tagesverlauf L_{A95} vor und nach Sanierung



Daten: Schule V, alle U.-Std.



Institute of interdisciplinary school research

Lärmempfindlichkeit

Nach jeder Unterrichtsstunde wurden die Lehrkräfte befragt

Wie laut empfanden Sie die Unterrichtsstunde?

extrem leise

schmerzhaft

1

2

3

4

5

6

7

Aus subjektiv eingeschätzten Werten
und gemessenem Schallpegel
wurden „Empfindlichkeits-Werte“ berechnet

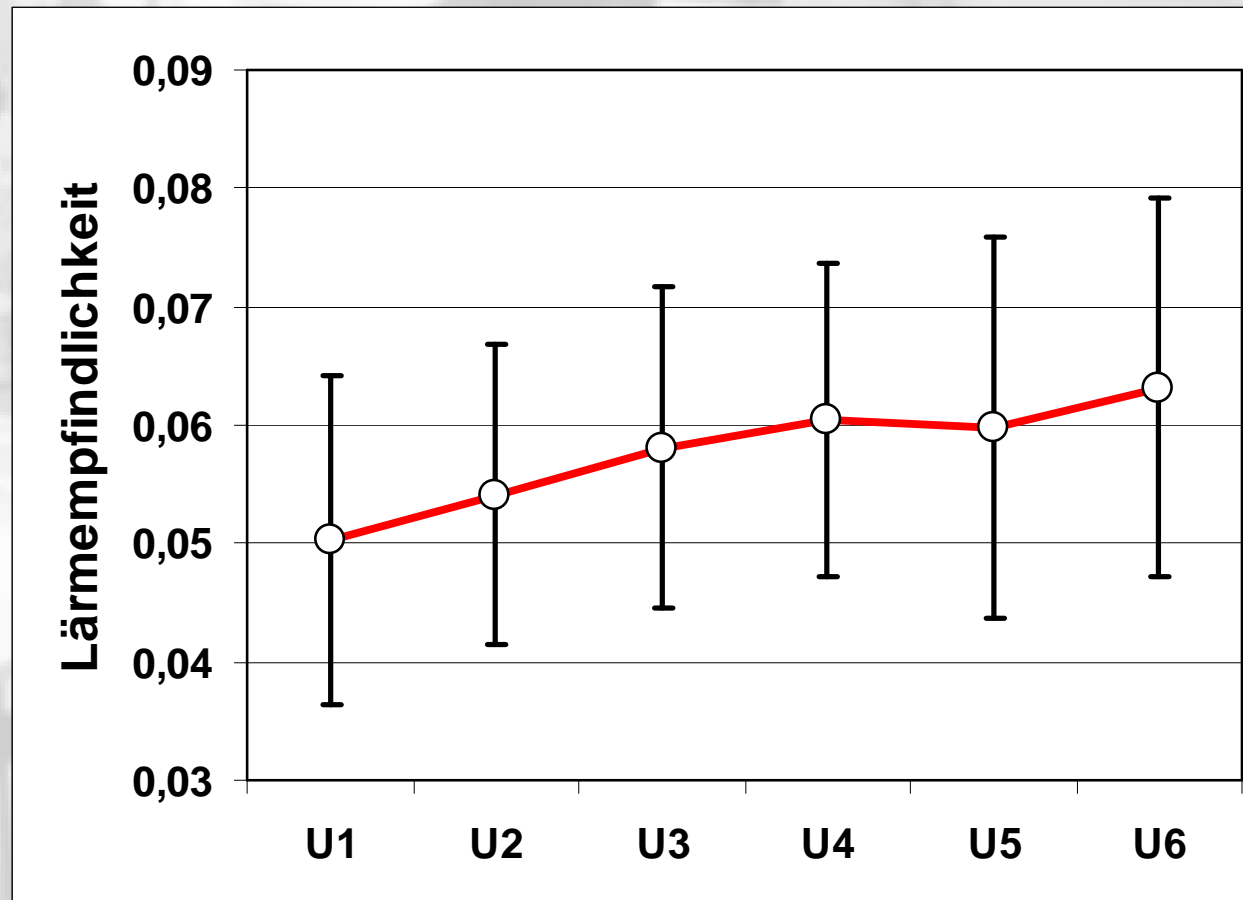


Lärmempfindlichkeit: ...quantifizierte Werte (Beispiel)

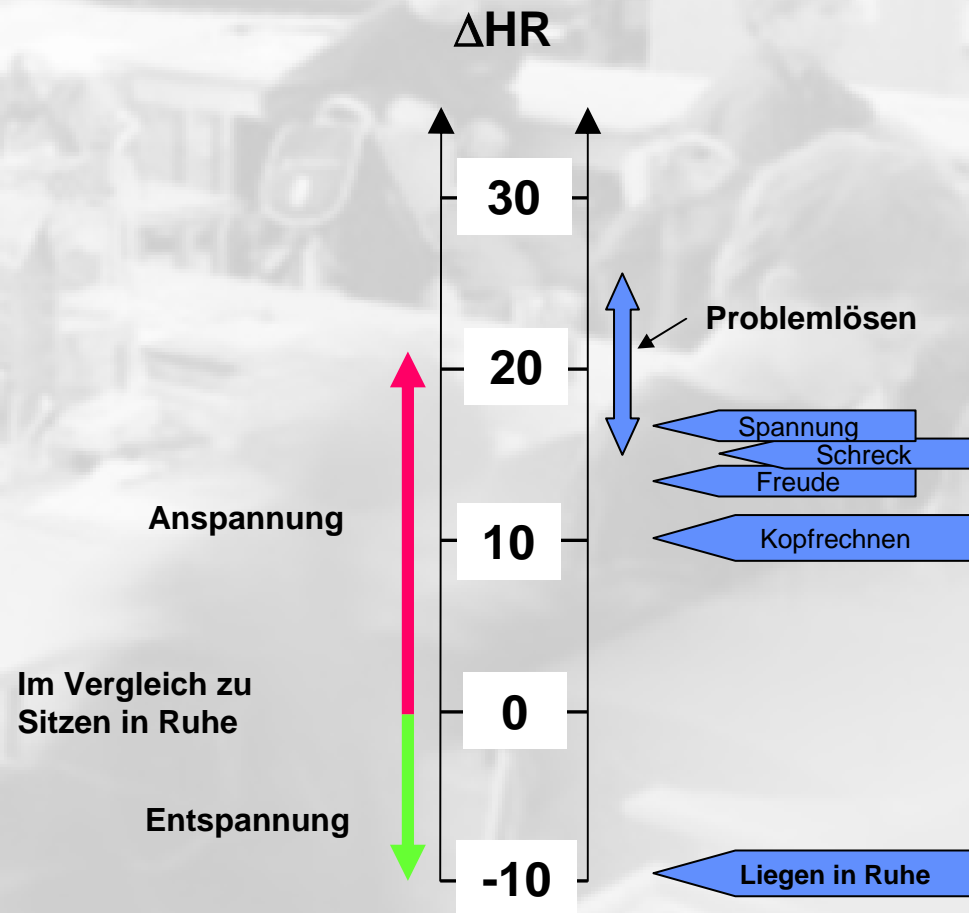
$$\text{Lärmempfindlichkeit} = \frac{\text{Schallpegelbewertung}}{\text{realer Schallpegel}}$$

Schallpegel gemessen	Schallpegel bewertet	Lärmempfind- lichkeit berechnet
60 dBA	1	0,017
60 dBA	7	0,117

Lärmempfindlichkeit im Tagesverlauf

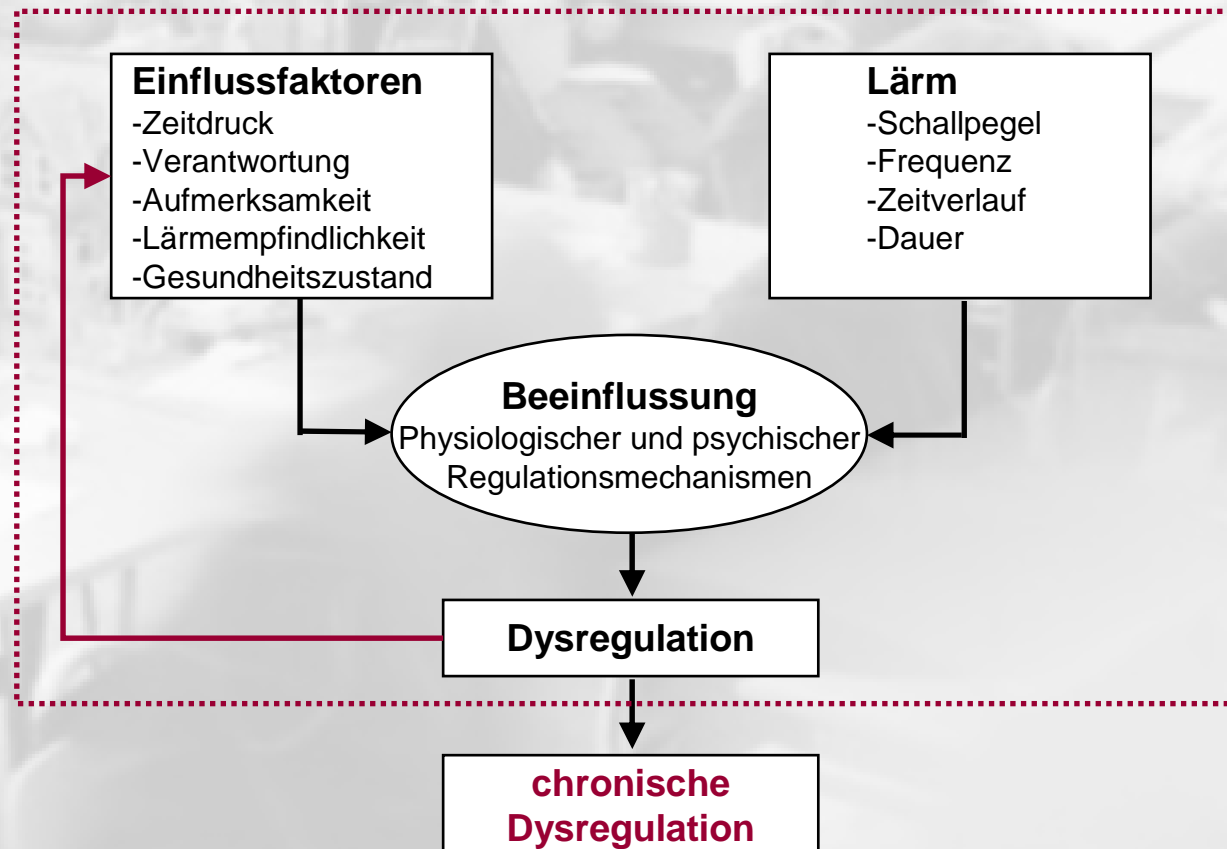


HF als Beanspruchungsindikator



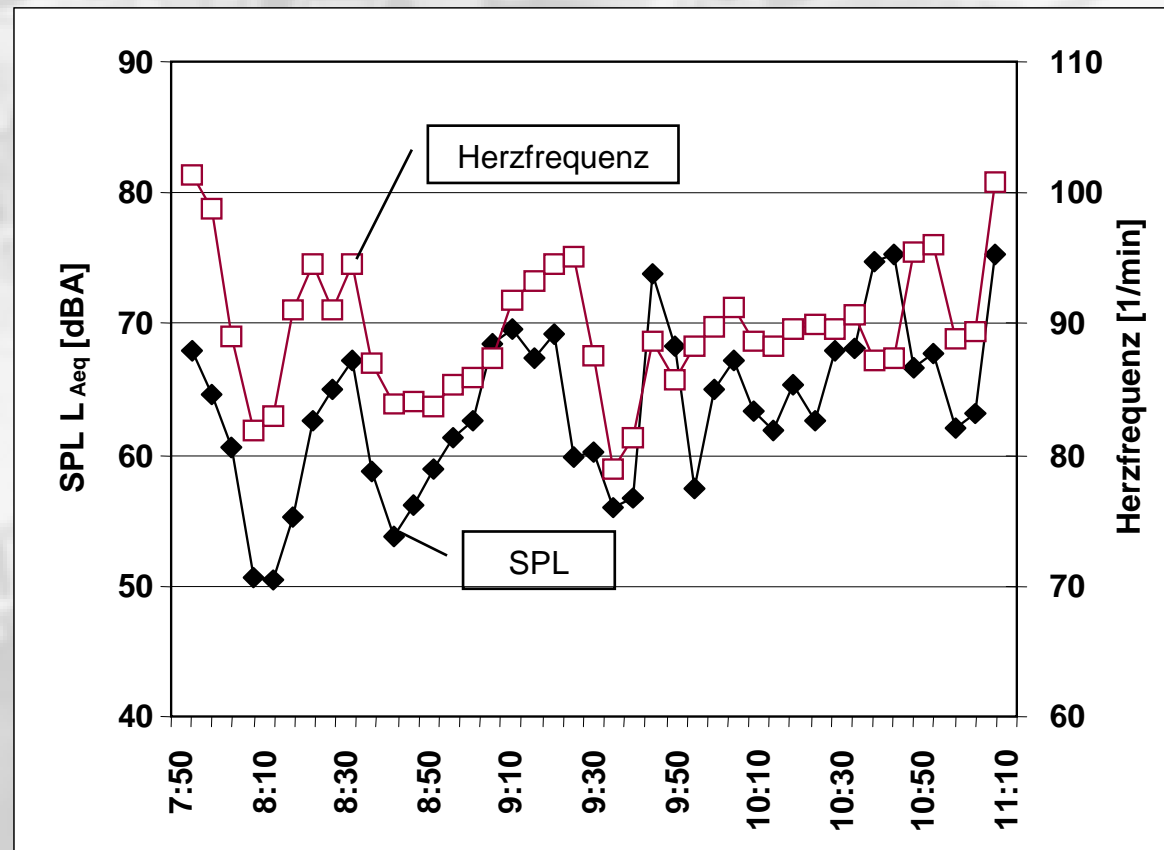
Stressmodell

nach Sust & Lazarus 1997



Belastung und Beanspruchung

SPL und HR_{5min} der Lehrerin



Daten: Schule V



Institute of interdisciplinary school research

Beanspruchungsreaktion

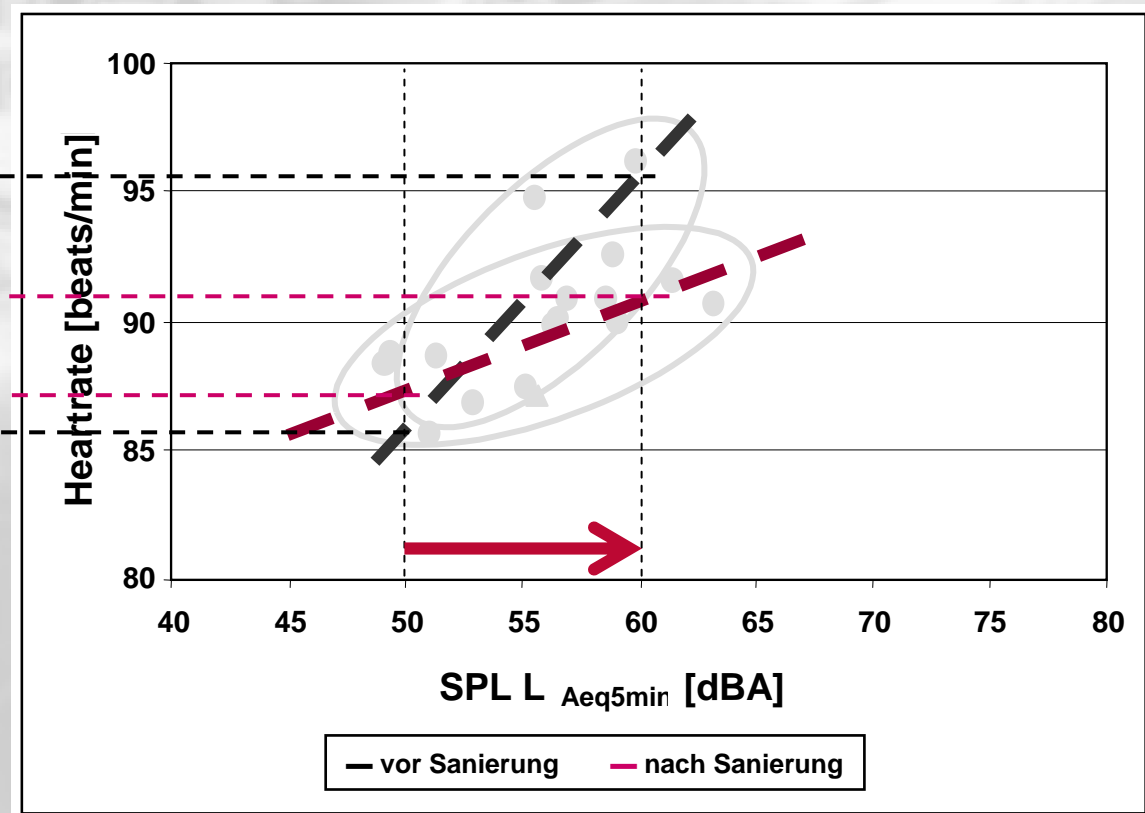
Stressor Lärm – 2 identische Unterrichtsstunden

+ approx.
10 beats/min

+ approx.
4 beats/min



+ 10 dB



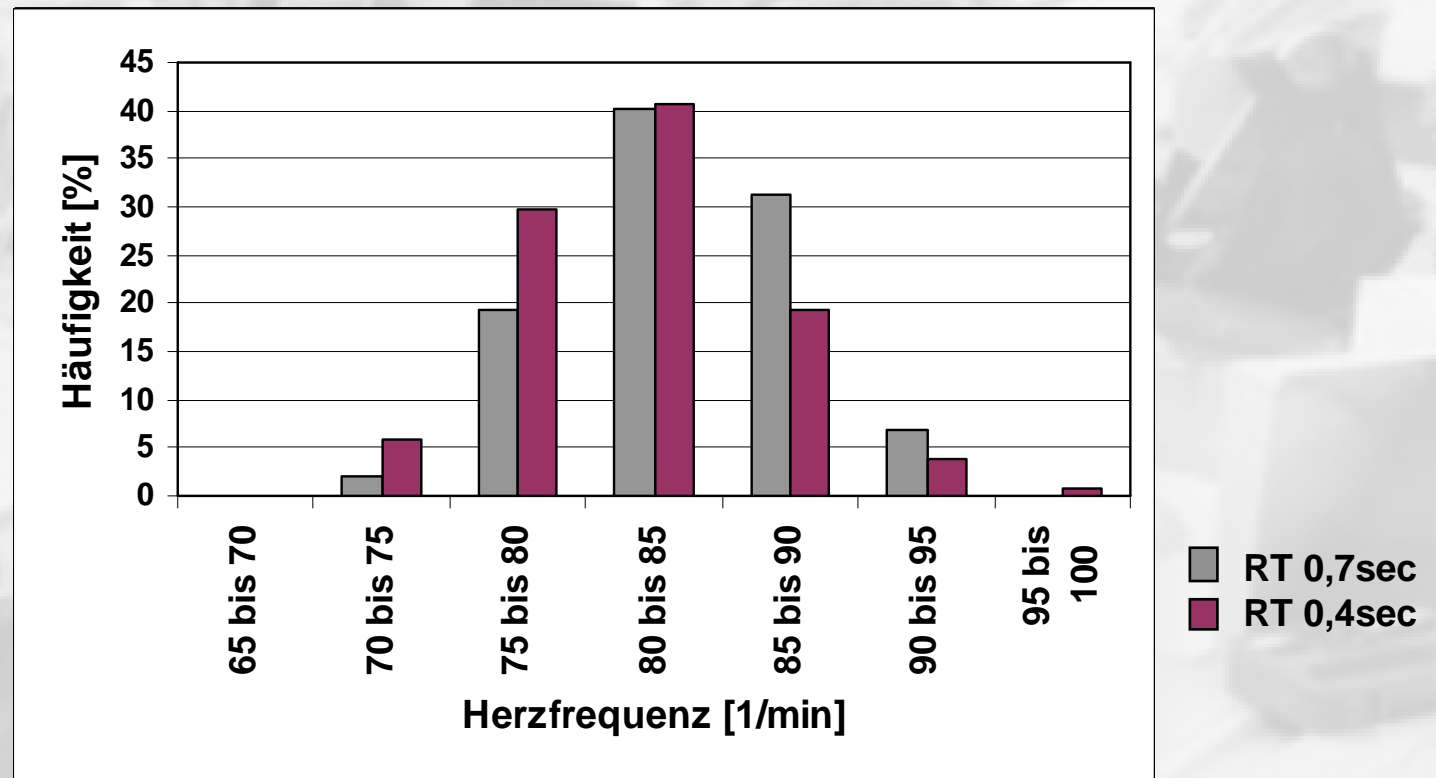
Daten: Schule V



Institute of interdisciplinary school research

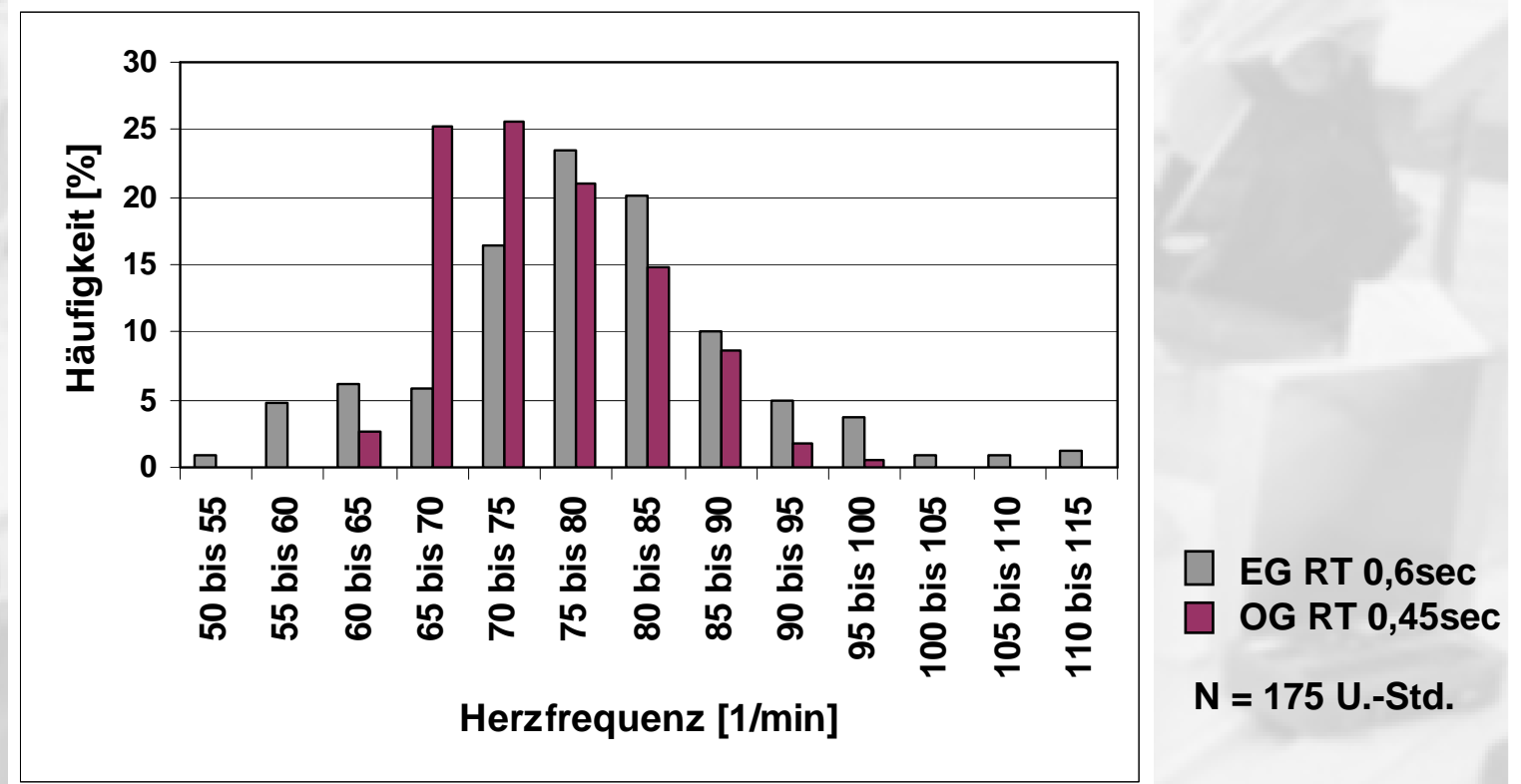
Raumakustik und Basisaktivierung

vor (■) und nach (■) der Sanierung (Schule V)



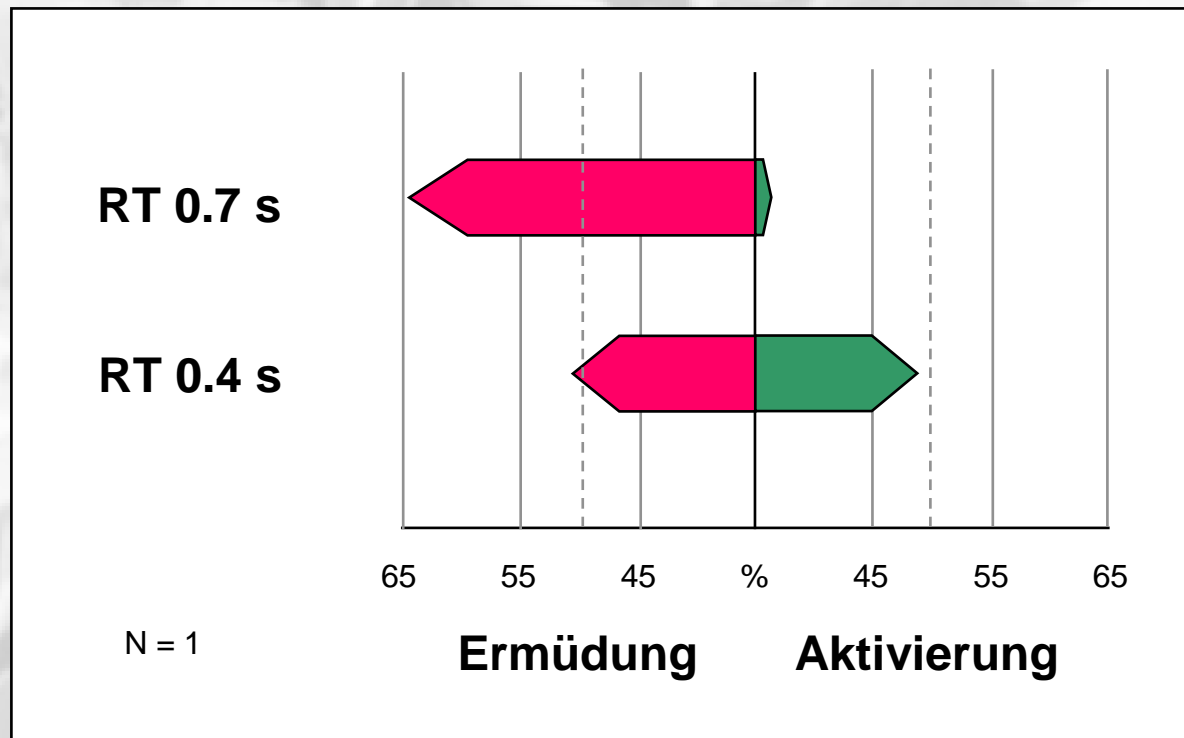
Raumakustik und Basisaktivierung

Gruppiert nach Räumen im EG (■) und OG (■)



Beanspruchung im Unterricht

Ermüdung und Aktivierung – FU > 50% Laborschule



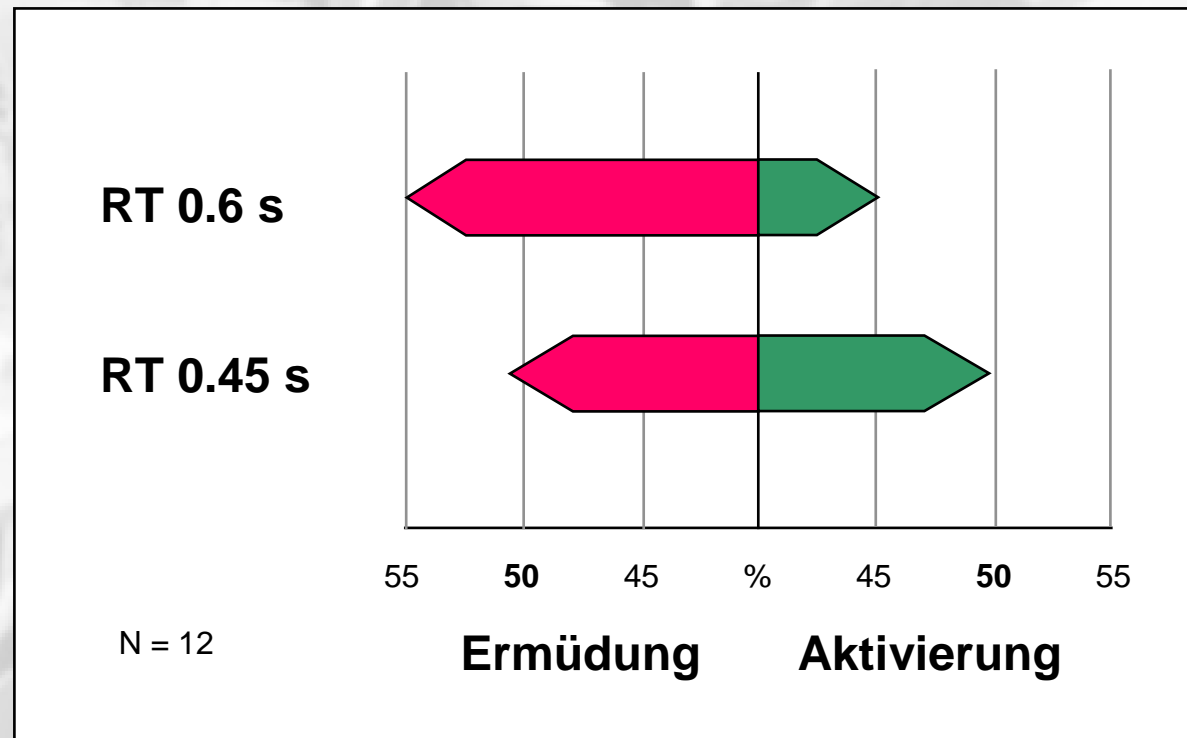
Daten: Schule V



Institute of interdisciplinary school research

Beanspruchung im Unterricht

Ermüdung und Aktivierung - Alle U-Std. der Feldschule



Daten: Schule III



Institute of interdisciplinary school research

Wirkungskette

gute Arbeitsbedingungen



bessere Kommunikation



reduzierter Arbeitsgeräuschpegel



geringere Sprechanstrengung



geringere Beanspruchung



geringere Ermüdung



bessere Lehr-Lern-Leistung?

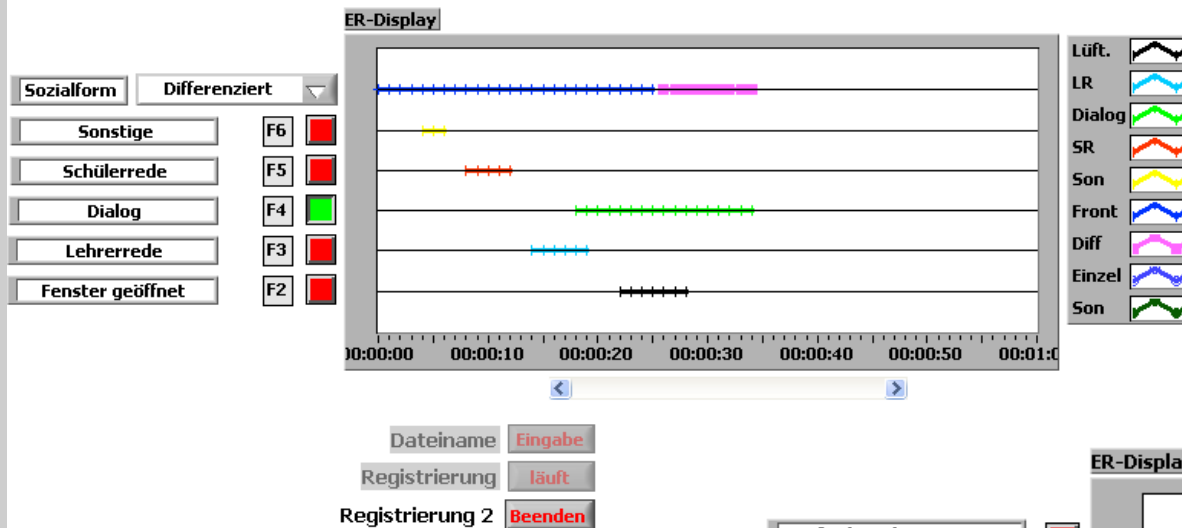


humanere Arbeitsbedingungen

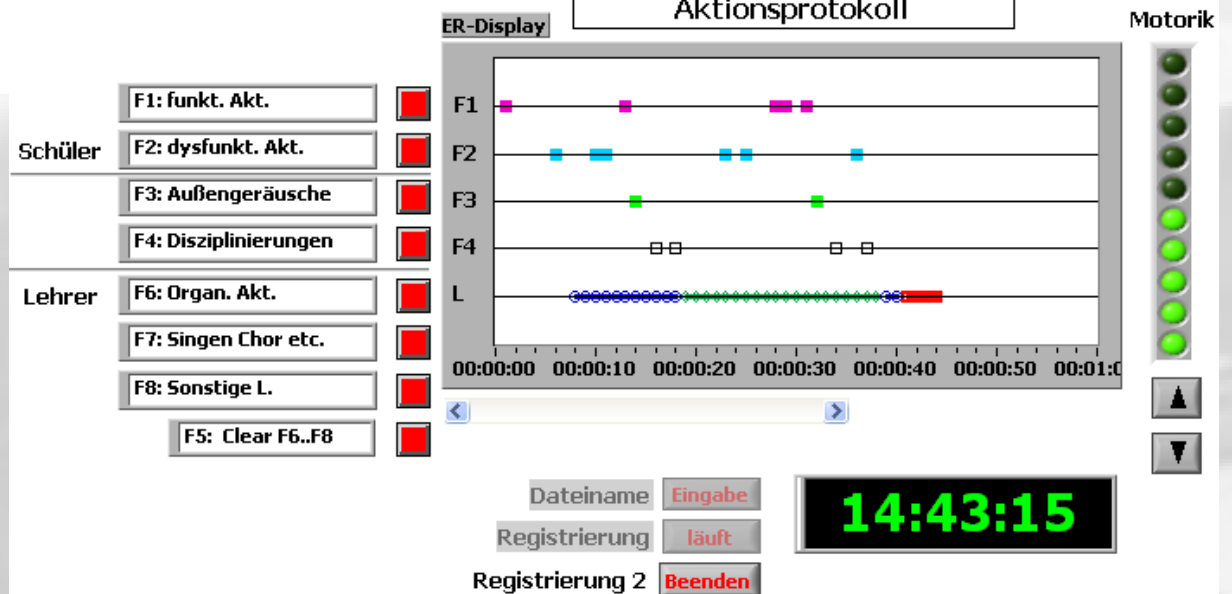


Unterrichtsprotokoll

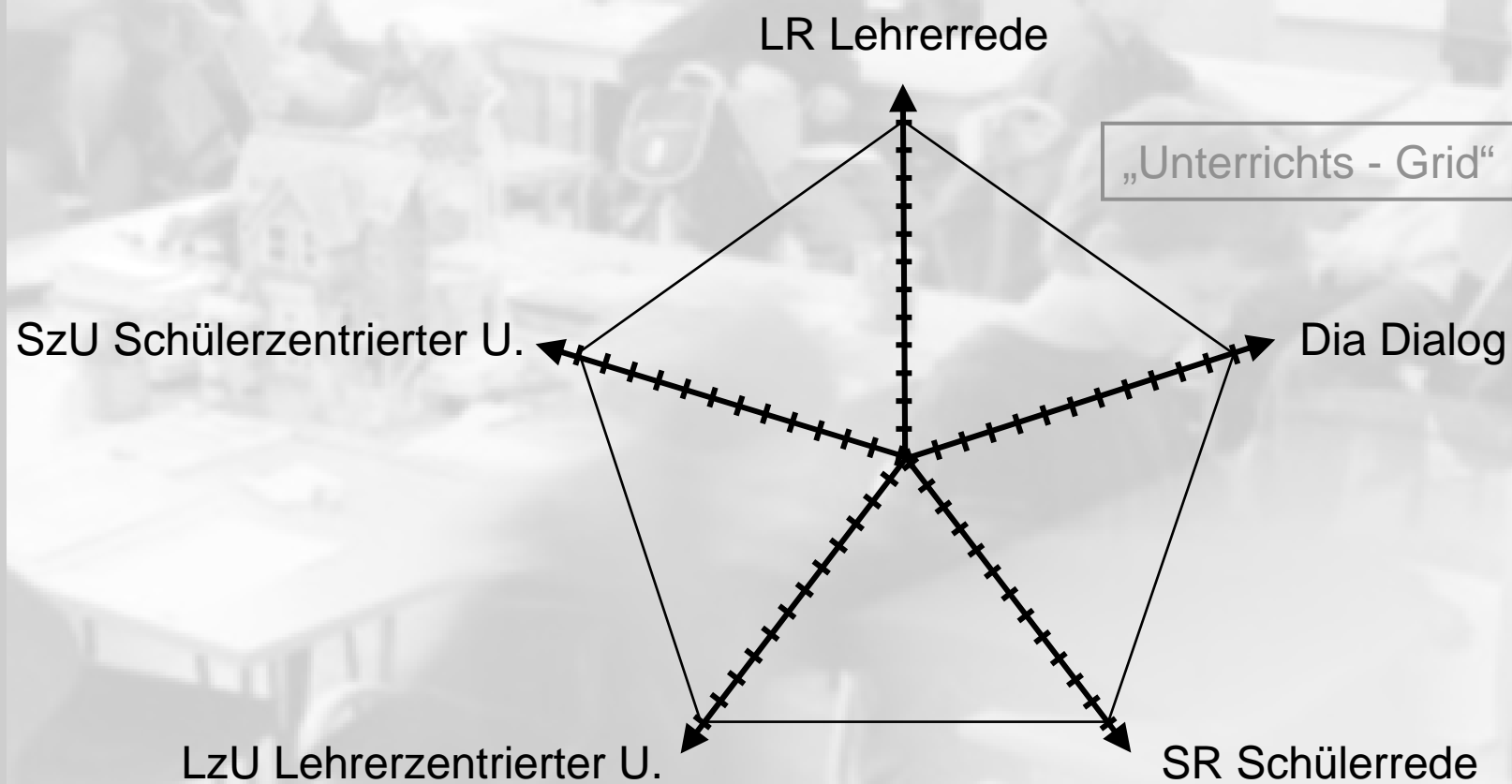
Kommunikationsprotokoll



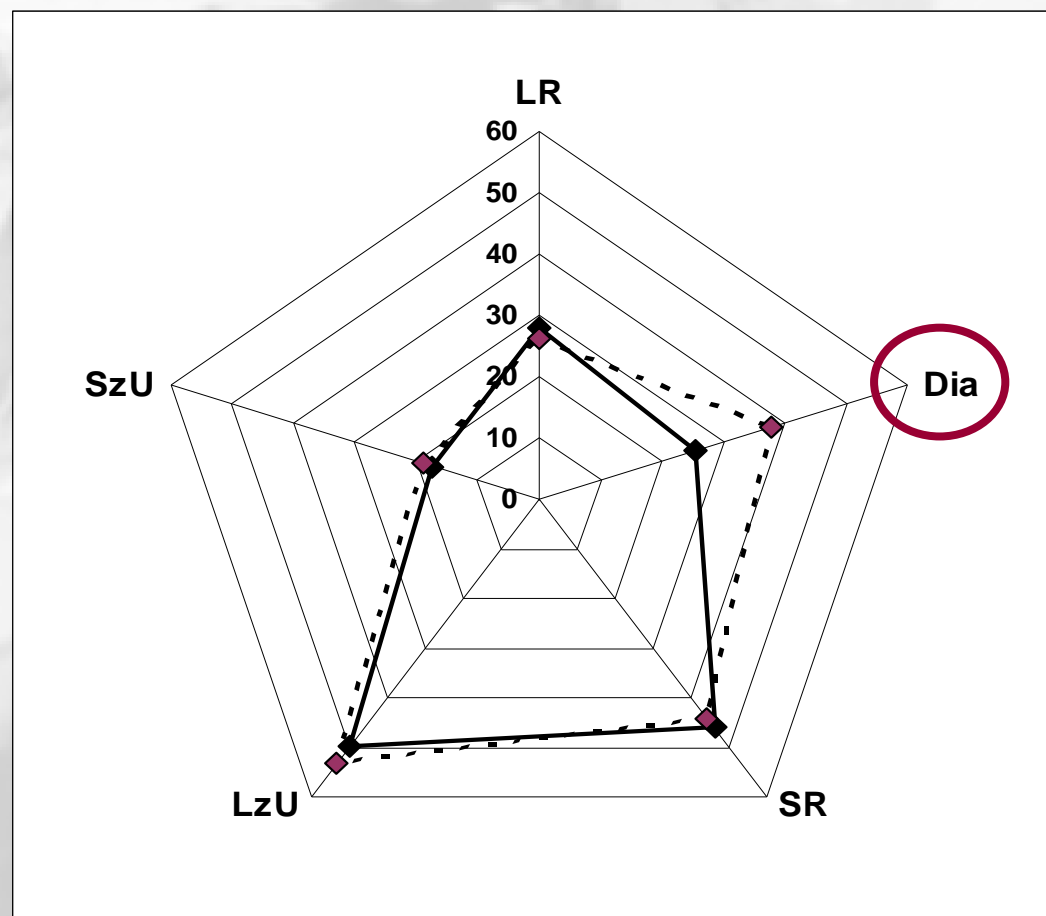
Aktionsprotokoll



Unterrichtsprotokoll



Unterrichtsprotokoll



Alle Klassen vor (■) und nach (■) Intervention



Institute of interdisciplinary school research

Lutherschule Bremerhaven



Quelle: Landesinstitut für Schule; Bremen 2008: „Zuhören. Eine pädagogische Herausforderung“



Institute of interdisciplinary school research

**Gute Schule ist machbar!
Packen wir es an!**



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**

Das Institut wurde am
31.Okt. 2008 an der
Universität Bremen
geschlossen



Institute of interdisciplinary school research

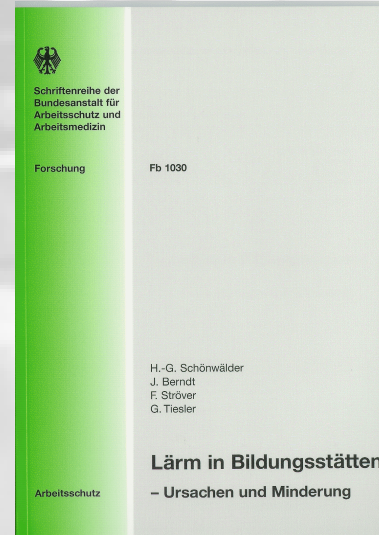
FB 989



**Belastung und Beanspruchung
von Lehrerinnen und Lehrern
ISBN 3-89701-999-X
€ 17,00**

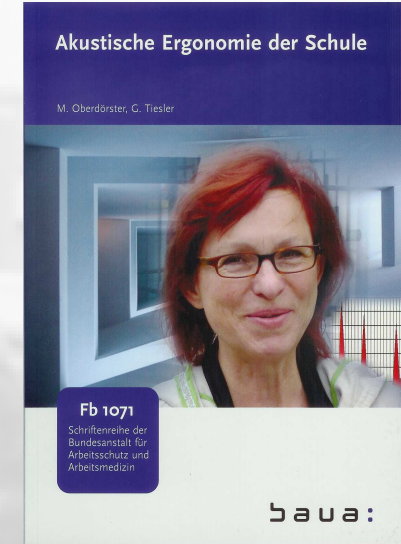
Zum Nachlesen

FB 1030



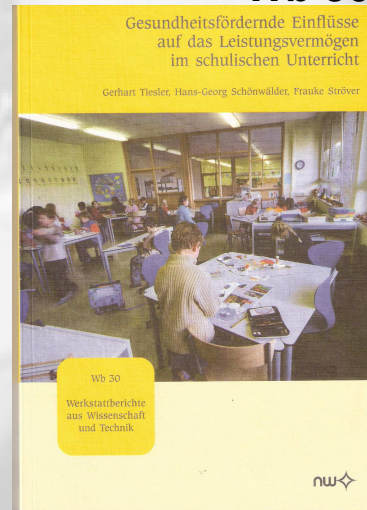
**Lärm in Bildungsstätten
ISBN 3-86509-210-1
€ 14,50**

FB 1071



**Akustische Ergonomie der Schule
ISBN 3-86509-513-5
€ 19,00**

Wb 30



**Gesundheitsfördernde Einflüsse
auf das Leistungsvermögen im
schulischen Unterricht
ISBN 978-3-86509-916-7
€ 18,00**



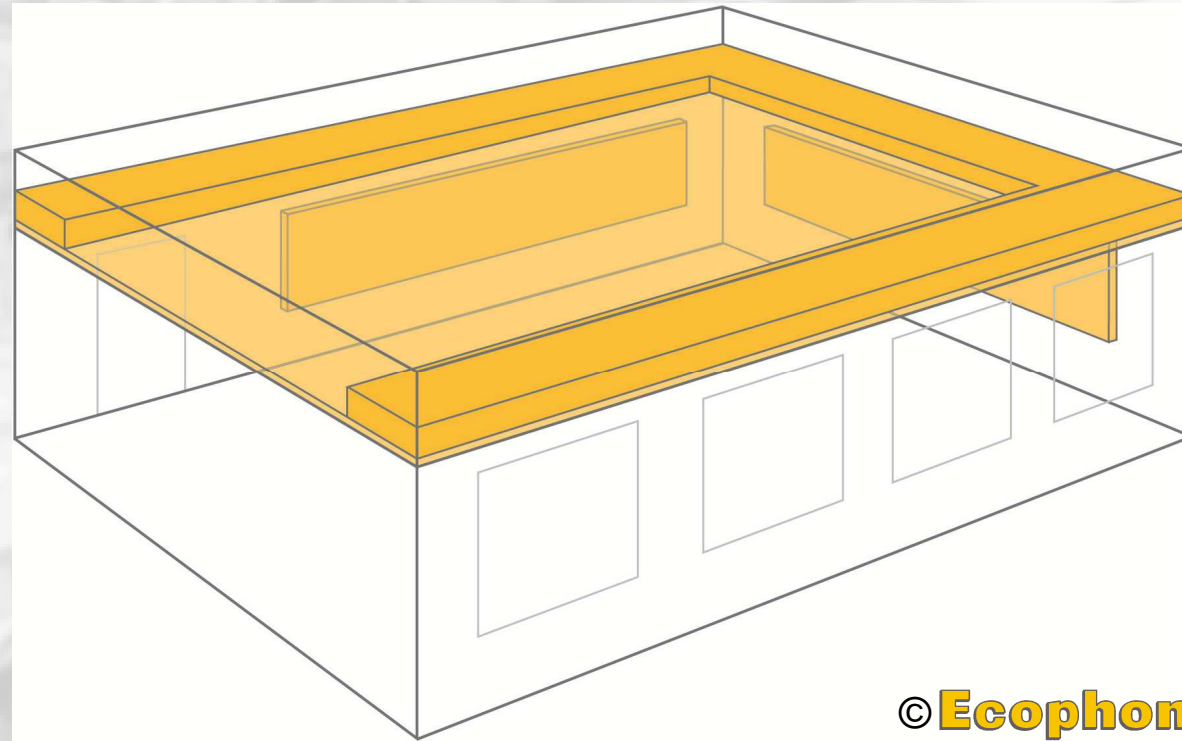
Institute of interdisciplinary school research





Institute of interdisciplinary school research

Raumakustische Intervention



© Ecophon®



Institute of interdisciplinary school research

Schulbeispiel

Hier baut die  SEESTADT
BREMERHAVEN

vertreten durch:



Sanierung der Körnerschule zur
Astrid Lindgren Ganztageschule



Institute of interdisciplinary school research

