

# Klassenraum-Akustik – ein herausforderndes Thema

Manchmal liegen der subjektive Eindruck (Psychoakustik)  
und die objektive Messung (technische Raumakustik) sehr  
nah beieinander.

(in Anlehnung an die Essex Studie 2012)

# Klassenraum Akustik – ein herausforderndes Thema

- Die Zahlen der schwerhörigen Schüler im GL steigen. Nur einige Schulgebäude bieten gute akustische Bedingungen. Die meisten unserer Schulen sind “akustisch ´für ihre Zwecke ungeeignet´“ (Shield 2012).
- Die Präsentation nimmt die aktuelle Situation in Köln und im Umland in den Blick und zeigt Beispiele für gelungene akustische Nachrüstungen.

Es mangelt nicht am Wissen, es  
mangelt an der Umsetzung dieses  
Wissens in die Praxis.

nach Prof. Schmitz, Grevenbroich und Christian Nocke

Die meisten unserer Schulbauten sind die Ursache für  
Probleme beim Hören, Sprechen und Verstehen im  
Klassenraum.

Über die Akustik als der „dritte Lehrer“ und mein spezielles Interesse als  
Vertreter meiner Förderschule für Akustik

# Die Bedeutung der Akustik in der Schule:

- Im Zusammenspiel mit Farbe, Atmosphäre, Licht, Belüftung und Ausstattung hat die Akustik einen wichtigen Einfluss auf die menschliche Aufnahmefähigkeit.
- Ein wichtiges Kriterium für die akustische Qualität ist die Nachhallzeit (RT). Sie hängt vom Raum und seinem Design, absorbierenden Elementen und seiner Geometrie ab.
- Je eher ein akustisches Signal abgebaut ist, um so weniger ermüdend ist es für die Menschen im Raum.

# Das wiederkehrende Rauschen die Nachhallzeit (RT) – mit dem Messabstand



Die aktuelle Situation in Ländern wie Nordrhein-Westfalen und Beispiele für gute Kooperationen und Verbesserungen.

**benötigt – gute Raumakustik**

- uneingeschränkte mündliche Kommunikation
- (mehr) absorbierende Flächen
- kaum eingeschränkte Sprachaufnahme
  
- positive Effekte auf das Kurzzeitgedächtnis
- vorbereitet für alle Arten von Lehrmethoden

**Status Quo – schlechte Raumakustik**

- Zuhören ist zumeist harte Arbeit
- viele reflektierende Oberflächen
- Aufnahme der Sprache ist schwierig
- negative Effekte auf das Kurzzeitgedächtnis
- ausgerichtet auf Frontalunterricht

# Wie man eine neue Schule baut – mit Fehlern...

**Willkommen in Norddeutschland,  
Schleswig-Holstein**

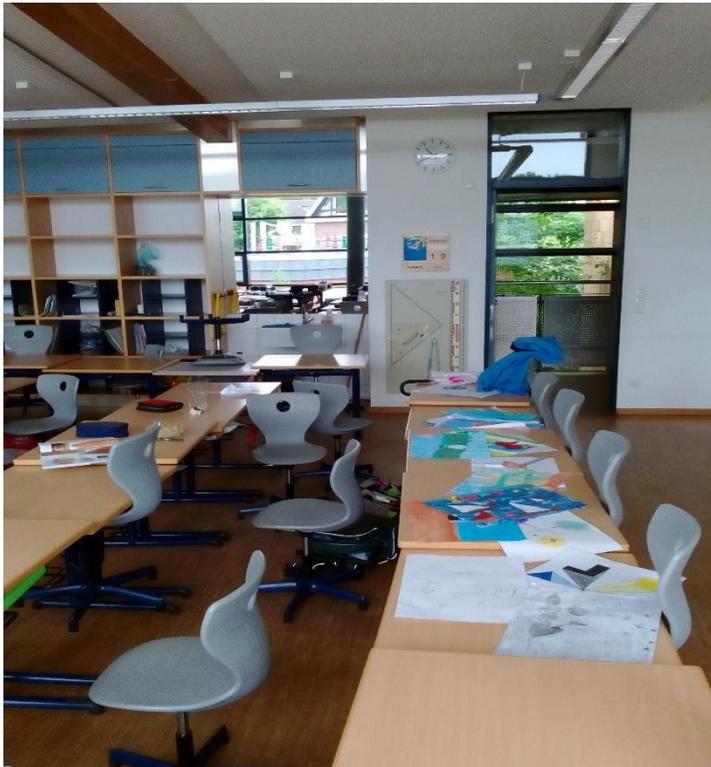


**Ein repräsentativer Klassenraum in einer  
Grundschule**

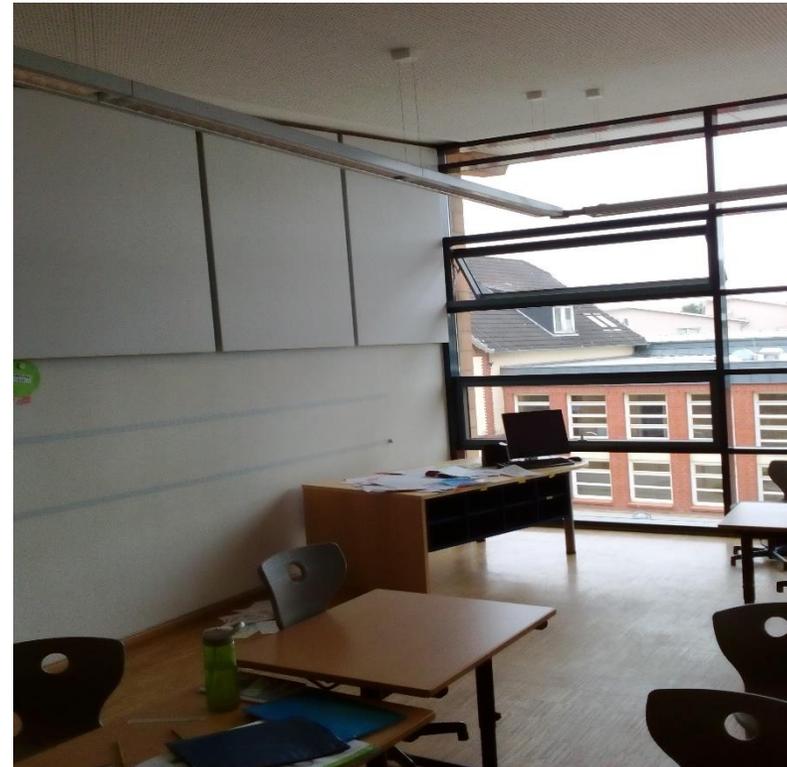


# Transparenz an erster Stelle, Akustik hinterher angebracht, weil es ohne nicht mehr ging.

**Glas überall**



**Akustikelemente im Klassenraum, in dem  
ein schwerhöriges Kind unterrichtet wird.**



# Teure Hilfe nachher

**Ausgaben von über 8.000 Euro,**

**weil alles**

**speziell angefertigt werden musste.**



# Wie man Lärm reduziert – ein Beispiel aus NRW.

**Die Situation vorher könnte irgendwo in Deutschland sein.**



**Akustikelemente mit speziellem Dämmmaterial brachten Entlastung.**



# Der gleiche Klassenraum, aber ein anderer Blick:

**vorher**

**nachher**



Unser Alltag in allgemeinbildenden Schulen, die baulich noch keine komplett barrierefreien GL-Schulen sind.

**Oft zu sehen in Schulen aus den 50er-60er Jahren.**



**Nur die Hälfte der Decke ist mit Schallschutzelementen bestückt.**



# Was ist mit Wandabsorbieren?

**Schauen, wo Platz dafür ist.**



**Manchmal wird es schwer...**



# Weitere Beispiele aus der Praxis – gute und schlechte:

**Eine Grundschule im Kölner Norden nach der gelungenen Sanierung.**



**Decken- und Wandabsorber – und alles ist gut.**



# Und jetzt: verbesserungsbedürftige Räume.

**Viel zu wenige absorbierende Flächen.**



**Das bringt keine Entlastung.**



# Weitere Beispiel für gute Akustik:

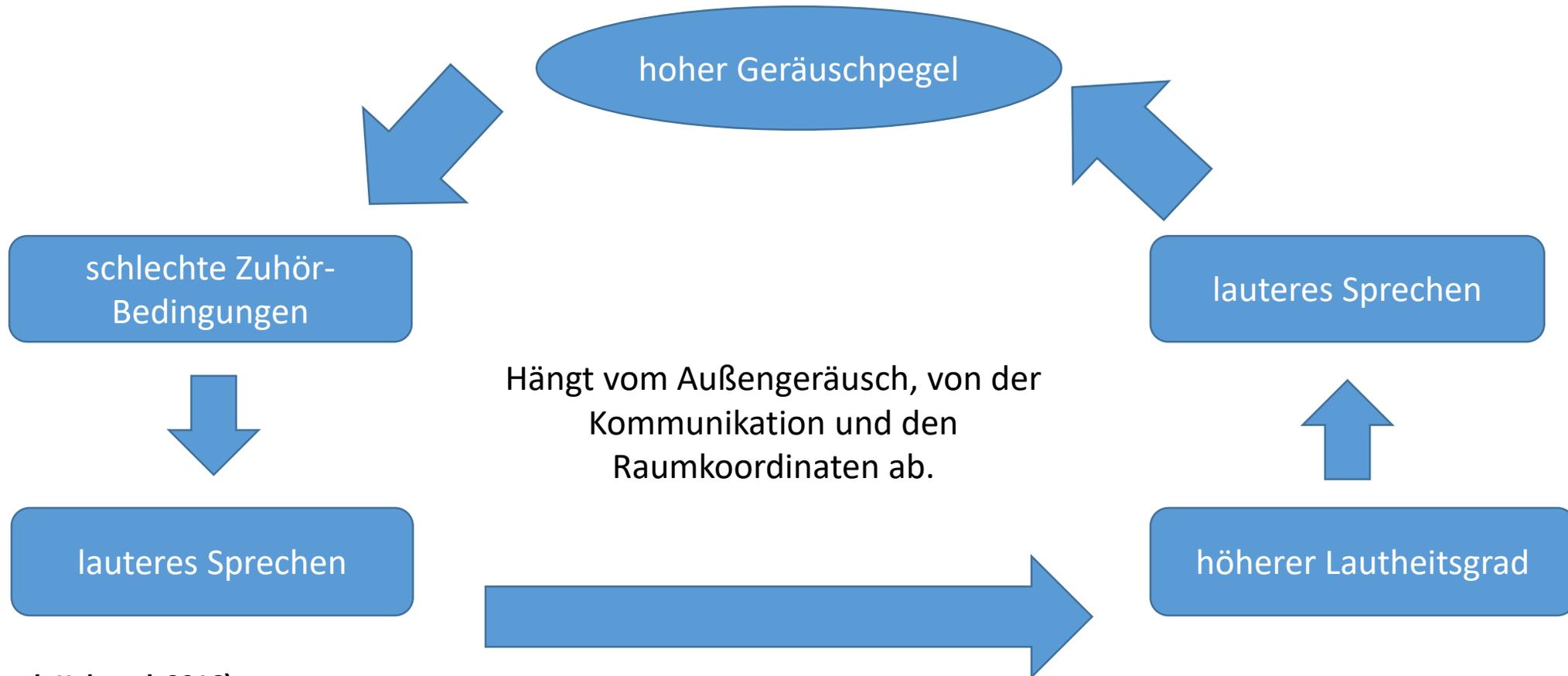
**Einsatz von Heraklit-Platten  
in einer Grundschule**



**Sieht lustig aus und ist tatsächlich  
wirkungsvoll. (Hersteller: aixFOAM)**



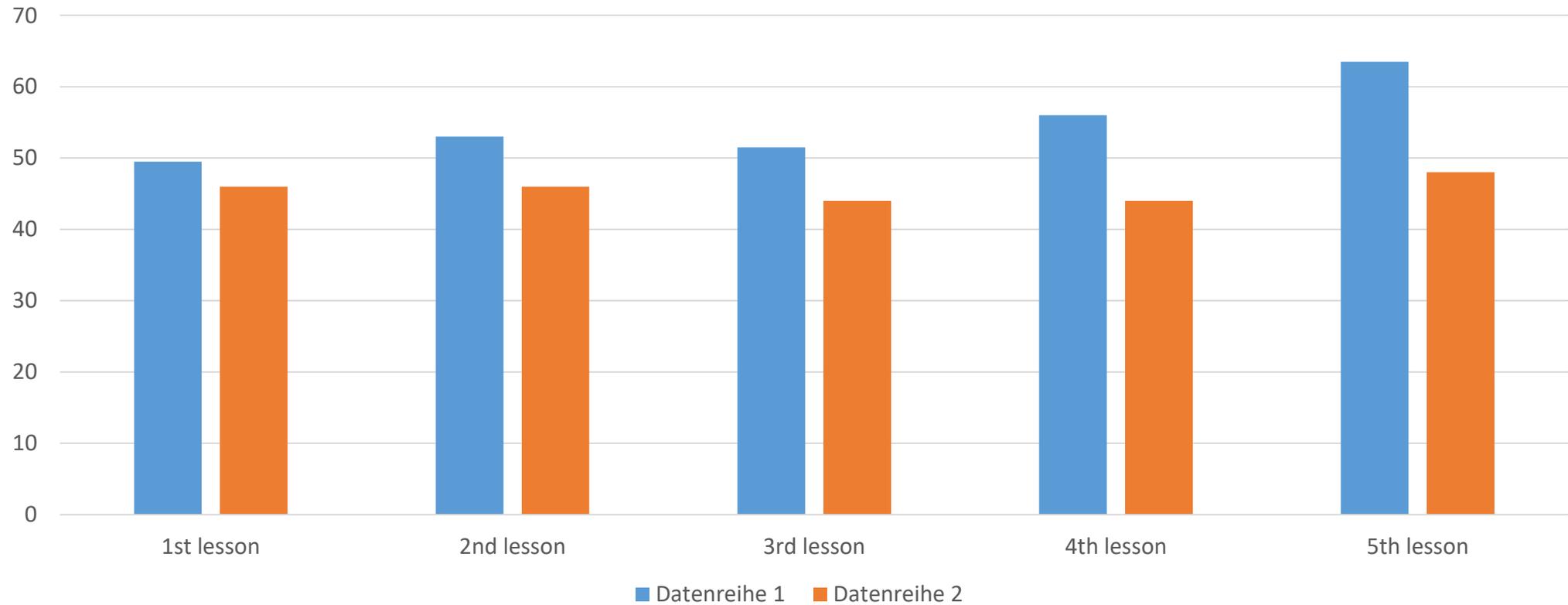
# Wie ein hoher Geräuschpegel auftreten kann (Lombard-Effekt). <https://www.fh-muenster.de/fb5/downloads/departments/henze/Bauakustik.pdf>



(nach Kubanek 2016)

**!!! Lösung: Verminderung der Nachhallzeit !!!**

# Der Schallpegel in einem Klassenraum vor (blau) und nach (rot) einer akustischen Aufwertung, nach Tiesler 2015



# Die Acoustilyzer von NTI – hilfreiche Geräte

**AL 1**



**XL 2**



# Einige gute Beispiele aus Luxemburg (vorher – nachher).

hier: 63 m<sup>2</sup> / 235 m<sup>3</sup>, Linoleumboden

Heraklit\* Akustikelemente aus Holzwolle

## Messung in der Schule vorher

| RT 60             | Position A        | Position B        | Position C        |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 8000 Hz           | nicht erfasst     | 0,41 s            | nicht erfasst     |
| 4000 Hz           | 1,01 s            | 0,70 s            | 1,04 s            |
| <u>2000 Hz</u>    | <u>1,22 s</u>     | <u>0,82 s</u>     | <u>1,14 s</u>     |
| <u>1000 Hz</u>    | <u>1,18 s</u>     | <u>0,72 s</u>     | <u>1,26 s</u>     |
| <u>500 Hz</u>     | <u>1,18 s</u>     | <u>0,96 s</u>     | <u>1,28 s</u>     |
| 250 Hz            | 1,29 s            | 1,08 s            | 1,56 s            |
| 125 Hz            | 1,02 s            | 1,06 s            | 1,10 s            |
| 63 Hz             | 2,17 s            | 1,98 s            | 1,76 s            |
| SPL/RTA (min/max) | 47,5 dB / 88,5 dB | 47,5 dB / 93,2 dB | 47,3 dB / 85,8 dB |

## Messung in der Schule einige Wochen später

| RT 60             | Position A        | Position B        | Position C        |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 8000 Hz           | nicht erfasst     | 0,31 s            | 0,37 s            |
| 4000 Hz           | 0,65 s            | 0,35 s            | 0,48 s            |
| <u>2000 Hz</u>    | <u>0,75 s</u>     | <u>0,42 s</u>     | <u>0,63 s</u>     |
| <u>1000 Hz</u>    | <u>0,74 s</u>     | <u>0,46 s</u>     | <u>0,72 s</u>     |
| <u>500 Hz</u>     | <u>0,70 s</u>     | <u>0,65 s</u>     | <u>0,79 s</u>     |
| 250 Hz            | 0,76 s            | 0,46 s            | 0,62 s            |
| 125 Hz            | 1,01 s            | 0,92 s            | 1,01 s            |
| 63 Hz             | 1,83 s            | 2,22 s            | 1,77 s            |
| SPL/RTA (min/max) | 48,3 dB / 85,0 dB | 48,5 dB / 89,3 dB | 48,4 dB / 85,4 dB |

# Ein Beispiel guter Ausführung:

**Akustikelemente unter der Decke und am oberen Bereich der Wand  
(hier: Gipsloch-Elemente mit gleichmäßiger Lochung)**



# Empfehlungen

Gute Klassenraumakustik sorgt dafür, dass jede Person sich schnell leise verhält und leiser spricht als unter schlechten akustischen Bedingungen. Ein Gewinn für alle, besonders für schwerhörige Schülerinnen und Schüler.

An die Schulträger herantreten. Hilfe anbieten bei der akustischen Optimierung und erzählen, was andere Schulträger schon getan haben: Essex gab 150.000 Pfund für die akustische Aufwertung einiger Klassenräume aus – mit dem Erfolg besserer Kommunikation, reduzierter Lärmentwicklung, geringerem Spracheinsatz, späterer Ermüdung oder ganz einfach besserer Lernbedingungen.

Danke für eure/Ihre Aufmerksamkeit.

Zeit für Fragen und Beiträge.

# Literatur:

Canning, David; James, Adrian (2012): The Essex Study –optimised classroom acoustics for all. St. Albans

Kubanek, Gernot (2016): Bau- und Raumakustik, S. 1-76. In: <https://www.fh-muenster.de/fb5/downloads/departments/henze/Bauakustik.pdf>

Shield, Bridget (2012): Foreword. The Essex Study. St. Albans

Tchorz, J. (2013): Das lärmende Klassenzimmer – Akustik in Schulen. In: HÖRPÄD 3/2013, S. 100-103

Tiesler, Gerhart (2015): Lärm – Stress für Lehrer und Schüler. Auswirkungen der Klassenraumakustik auf Gesundheit und Unterrichtsprozess. In: Ich verstehe einfach nichts! (Kongressbericht) Berlin