

## Soundfield-Studie des Staatlichen Schulamtes Kassel

Dipl.-Ing. Detlev Gnadeberg, Dr. Andrea Friedrich

Anfang 2010 initiierte das Staatliche Schulamt Kassel in Zusammenarbeit mit Phonic Ear eine Pilotstudie im Landkreis und der Stadt Kassel, um die Effektivität der Soundfield-Unterstützung, die bereits in vielen Studien im angloamerikanischen Raum nachgewiesen wurde, zu überprüfen.

Soundfield-Anlagen verteilen die Stimme des Lehrers durch einen oder mehrere Lautsprecher gleichmäßig im Klassenraum, ohne sie übermäßig zu verstärken. Sie ermöglichen dem Lehrer das Sprechen in normaler Lautstärke bei gleichzeitig optimalem Verstehen durch die Schüler. Zu diesem Zweck trägt der Lehrer ein drahtloses Mikrofon, das die Sprache zu den Lautsprechern in der Klasse überträgt. Gerade in älteren, akustisch ungünstigen Klassenräumen stellt eine Soundfield-Anlage eine große Entlastung der Lehrkräfte dar. Auch Wortmeldungen von leise sprechenden Schülern werden durch das Schülmikrofon für die ganze Klasse hörbar und verständlich.

### Die Wirkung von Soundfield-Unterstützung in Kurzform:

- Gleichmäßige Verteilung der Lehrerstimme im Klassenraum
- Überall im Klassenraum optimale Verständlichkeit
- Zweites Mikrofon für Wortmeldungen der Schüler
- Mehr Aufmerksamkeit der Schüler
- Sinkender Geräuschpegel in der Klasse
- Keine Belastung der Lehrerstimme durch hohe Sprechlautstärken
- Nachgewiesene Effektivität durch Studien in den englischsprachigen Ländern (bessere Lernergebnisse der Schüler)

An der Studie nahmen sechs Schulen mit zum Teil mehreren Klassen teil (Tabelle 1). Der überwiegende Teil der Tests wurde mit mobilen FrontRow To Go Systemen durchgeführt. Je ein Test an der Grundschule am Stadtpark, an der Losseschule und an der Herrmann-Schaft Schule erfolgte mit fest installierten FrontRow Pro Digital Systemen.

Schule	Klassen	
Elbetalschule, Naumburg	3	
Grundschule am Stadtpark, Baunatal	3	4
Losseschule, Kassel	3	
Hermann-Schafft-Schule, Fuldabrück	4	4
Braunbergschule, Breuna	4	4
Wilhelm-Leuschner-Schule, Heiligenrode	6	8

Zur Erhebung der Testergebnisse wurden Fragebögen für Lehrer und Schüler an die Klassenlehrer übergeben. Die Lehrerfragebögen arbeiteten mit einer siebenstufigen, die Schülerfragebögen mit einer fünfstufigen Kategorisierung. Die Schülerfragebögen sind erfahrungsgemäß ab der dritten Klassenstufe durch die Kinder problemlos selbstständig ausfüllbar.

Tabelle 1: Teilnehmende Schulen mit Klassenstufe

Die meisten Lehrer schätzen die Lautstärke Ihrer Klasse als mittel bis laut ein. Die Störungen von außen (Straßenlärm etc.) sowie Störungen durch die Raumakustik (Nachhall) werden als gering bis mäßig eingeschätzt.

Der überwiegende Teil der Lehrkräfte beurteilt die eigene Stimme als mittel bis stark. Dennoch empfindet ein großer Teil der Lehrer eine spürbare Ermüdung der Stimme (Abb. 1). Die persönliche Belastung wird uneinheitlich zwischen schwach und sehr stark wahrgenommen (Abb. 1).

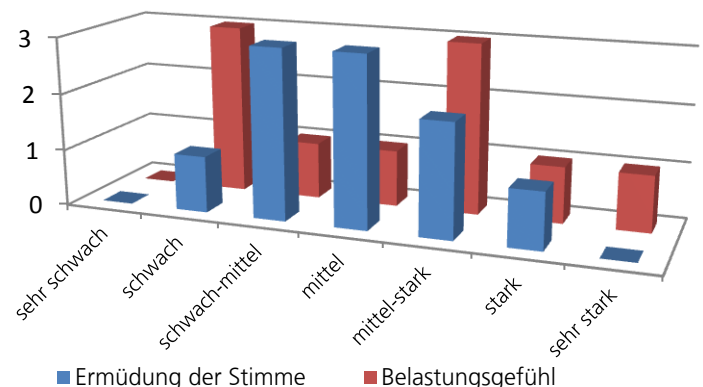


Abb. 1: Selbsteinschätzung der Lehrer über ihre Stimmereimüdung und ihr persönliches Belastungsgefühl am Ende eines Schultages

### Ergebnisse

Die Inbetriebnahme sowie die tägliche Nutzung der Soundfield-Anlagen wurde von der Mehrheit der Lehrer als einfach oder sehr einfach beschrieben.

Durch das optimierte akustische Umfeld steigt die Höraufmerksamkeit der Kinder sowie ihre Fähigkeit, verbale Anweisungen des Lehrers zu verstehen und auszuführen. Auch die Konzentrationsfähigkeit der Kinder erhöht sich, sie sind also länger in der Lage, dem Unterricht konzentriert zu folgen (Abb. 2). Eine sinkende Zahl unaufmerksamer Kinder führt erwartungsgemäß zu einem niedrigeren Geräuschpegel in der Klasse (Abb. 2). Durch diese Veränderungen im Verhalten der Kinder wird mit dem einfachen Mittel der Soundfield-Unterstützung ein effektiverer Unterricht möglich. Die detaillierte Betrachtung der einzelnen Fragebögen zeigt, dass die beschriebenen Verbesserungen umso stärker sichtbar werden, je schlechter die akustische Klassensituation vor dem Test eingeschätzt wurde. Klare Vorteile der Soundfield-Unterstützung zeigen sich in einer Verbesserung der vorgenannten Parameter aber schon bei Klassen mit mittlerem Geräuschpegel.

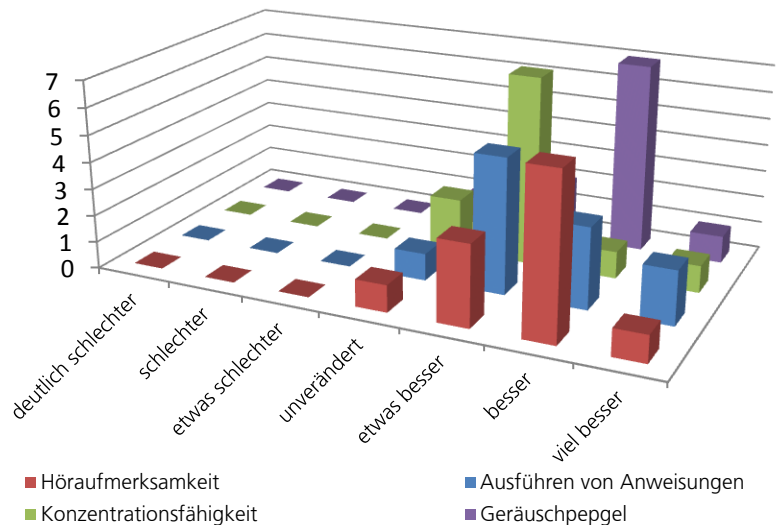


Abb. 2: Lehrereinschätzung der Veränderung von Höraufmerksamkeit, Verstehen und Ausführen von Anweisungen, der Konzentrationsfähigkeit ihrer Schüler und des Geräuschpegels in der Klasse mit Soundfield-Unterstützung

Die positiven Beobachtungen der Lehrkräfte über die Auswirkungen der Soundfield-Unterstützung decken sich mit den Antworten der Schüler in der abschließenden Befragung, die mit Hilfe der Schülerfragebögen durchgeführt wurde. Nahezu alle Schüler geben an, den Lehrer und auch die Mitschüler deutlich besser zu verstehen (Abb. 3). Dieses eindeutige Ergebnis weist auf die bestehende akustische Problematik in deutschen Schulen hin.

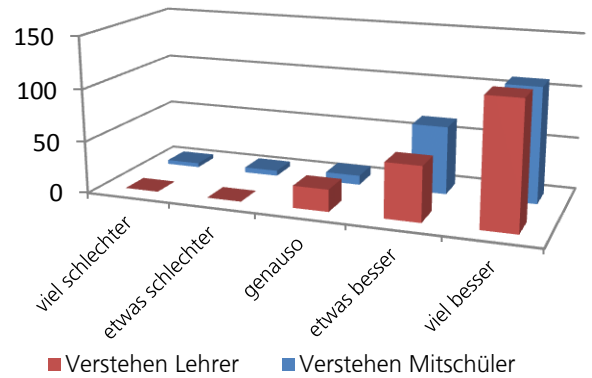


Abb. 3: Veränderung im Verstehen des Lehrers und der Mitschüler mit Soundfield-Anlage aus der Sicht der Schüler

Mehr als zwei Drittel der Lehrkräfte gaben eine geringere oder viel geringere Stimmermüdung an (Abb. 4). Korrespondierend sinkt bei den meisten Lehrern das persönliche Belastungsgefühl, was neben der Schonung der Stimme einen positiven Beitrag zur gesundheitlichen Stabilität des Lehrerkollegiums leisten kann.

**Insgesamt zeigt sich, dass Soundfield-Unterstützung eine geeignete Methode zur akustischen Verbesserung des schulischen Lernumfeldes darstellt.** Die Lehrkraft spart Stimmenergie und wird von den Kindern dennoch müheloser verstanden als vorher. Nach den vorliegenden Aussagen werden durch das Schülermikrofon Wortmeldungen auch leise sprechender Mitschüler von allen Kindern gut gehört. Die leichte Verlangsamung des Unterrichtsgesprächs durch das Anreichen des Mikrofons, ermöglicht es allen Kindern, die letzte Wortmeldung besser zu verarbeiten. Zusätzlich gibt sie dem Kind mit der nächsten Wortmeldung ein paar Sekunden Zeit, sich gedanklich zu sammeln, was zu einer erhöhten sprachlichen Qualität der Wortmeldung führt.

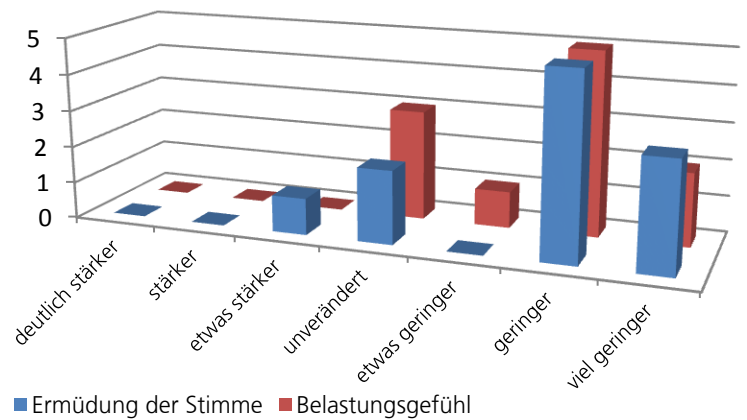


Abb. 4: Veränderung der Stimmermüdung und des persönlichen Belastungsgefühls durch die Soundfield-Unterstützung

**Auch die deutliche Verringerung des Belastungsgefühls der Lehrkräfte sollte als Resultat der Soundfield-Unterstützung nicht unbeachtet bleiben. Sie kann für viele Lehrkräfte wesentlich zu einem weniger belastenden Berufsumfeld beitragen.**