

**Schall - Schall untersuchen - Schallausbreitung**  
**Einheit 3.2.4: Wie schnell breitet sich der Schall aus?**  
**Unterrichtsverlauf in Schritten**

Geplante Unterrichtszeit für diese Einheit: ca. 45 min.

### **1. Schritt: Ist Schall schneller als Licht?**

- Lehrerdemonstration (Sportplatz oder Pausenhof):  
In einer möglichst weiten Entfernung zu den Kindern (die optimale Entfernung für diese Demonstration beträgt 300 m) schlägt die Lehrkraft eine Starterklappe zusammen.
- Wahrnehmungslenkende Fragen:  
"Was hast Du gesehen?"  
"Was hast Du gehört?"  
"Hört man erst den Knall oder sieht man zuerst das Zusammenschlagen?"
- Unterrichtsgespräch zu den Fragen
- Zielvorstellung:  
"Zuerst sieht man das Zusammenschlagen der Klappe und dann hört man erst den Knall. Licht ist also schneller als der Schall."

#### **Hinweise:**

- 1) Dieser Versuch kann nur bei genügend Platz durchgeführt werden. Bei weniger als 100 Metern Entfernung ist die Verspätung der Wahrnehmung des Schalls zu gering, um sie wirklich zu bemerken.
- 2) Beispiel Gewitter: Obwohl Blitz und Donner gleichzeitig entstehen, sieht man erst den Blitz und hört anschließend erst den Donner. Das Geräusch des Donners hat also länger bis zu den Ohren gebraucht, als das Licht des Blitzes zu den Augen.

### **2. Schritt: So schnell ist der Schall**

- Teilziel: Die Geschwindigkeit der Schallausbreitung beträgt etwa 330 Meter pro Sekunde.
- Versuch zur Veranschaulichung:  
Abmessen einer Strecke von etwa 110 Metern (SS gehen die Strecke, andere SS messen mit dem Maßband, jeder Schritt beträgt bei großen Schritten etwa einen Meter) und anzeichnen mit Kreide
- Ein Kind läuft die Strecke so schnell wie möglich dreimal hin und her.
- Die Laufzeit wird mit der Stoppuhr gemessen.
- Vergleich der Laufzeit mit der Geschwindigkeit des Schalls:  
"Der Schall braucht für die Strecke, die Du eben gelaufen bist, nur eine Sekunde!"

### **3. Schritt: Vergleichstrecken untersuchen**

- Teilziel: Vergleich der Schallgeschwindigkeit mit anderen bekannten Geschwindigkeiten (Auto, Flugzeug, verschiedene Tiere)
- Material: kariertes Papier, Bücher in denen Geschwindigkeiten nachgelesen werden können, evtl. Recherche im Internet
- Sozialform: Partnerarbeit oder Einzelarbeit
- Die SS suchen sich eine beliebige Geschwindigkeit heraus.

- Diese Geschwindigkeit wird in Meter pro Sekunde umgerechnet und ein Papierstreifen darauf zugeschnitten. Ein Zentimeter auf dem Papier entspricht dabei einem Meter.
- (Variation/Differenzierung: Die Lehrkraft bereitet diese Schritte für ausgewählte Geschwindigkeiten vor, so dass die Auswahl und die Rechnung bereits erfolgt ist. Die Aufgabe der SS besteht dann im Zuschneiden eines entsprechend langen Papierstreifens)
- Die Papierstreifen werden mit dem jeweiligen Tier/Fahrzeug etc. beschriftet und an die Tafel gehängt. Steht nicht genügend Platz zur Verfügung, kann die Umrechnung auch ein Zentimeter für zehn Meter in Wirklichkeit betragen.
- Zum Schluss wird ein vorbereiteter Papierstreifen für den Schall aufgehängt und die Streifen miteinander verglichen.

**Hinweise:**

1) Schall breitet sich nicht immer gleich schnell aus. Je nachdem, wie dicht die Teilchen zusammenliegen und wie beweglich sie sind, können sich die Schallwellen schneller oder langsamer ausbreiten. In Wasser ist die Ausbreitung beispielsweise um ein Vielfaches größer als in Luft: 1500 Meter pro Sekunde.

2) Besteht der Wunsch nach einem Vergleichstreifen für die Lichtgeschwindigkeit bei den Kindern, so kann erklärt werden, dass ein solcher Streifen etwa 300 000 Meter lang wäre (bei der folgenden Umrechnung: ein Meter in Natur entspricht 1 Zentimeter auf dem Papier). Dazu kann eine vergleichbare Autostrecke genannt werden (beispielsweise München-Frankfurt).

3) Diese Phase kann auch gut in Einzelarbeit durchgeführt werden. Statt eines Plakates zeichnet dann jedes Kind für sich mehrere Vergleichsstrecken auf ein Arbeitsblatt auf. Dazu sollte aus Platzgründen ein Zentimeter auf dem Papier zehn Meter in Wirklichkeit entsprechen. Ein Beispiel ist im Materialteil dieser Einheit enthalten.