

## Von Tönen und Geräuschen in der Physik und der Musik

Cordula Mauch, Bonn

II/A

Ob Kammerkonzert, Schlager, Hard Rock oder Rap – Musik spricht die Menschen an. Sie erzählt Geschichten, belebt die Fantasie und verleitet zum Träumen.

Das Fach Musik zählt zu den künstlerischen Fächern in der Schule. Es wird mit Kreativität und dem Ausdruck von Emotionen in Verbindung gebracht. Die Funktionsweise von Instrumenten und die (räumliche) Übermittlung der Musik basieren aber auf physikalischen Prinzipien. Rationale und logische Vorgehensweisen sind in der Vermittlung des Fachs Physik vorherrschend.

Gehen Sie mit Ihren Schülern dem Genuss und der Musik auf den Grund und entdecken Sie dabei die Faszination der Physik!



Foto: C. Mauch

Die Schwingungen der Gitarrensaite werden aufgezeichnet.

Das Ohr – physikalisches  
Messgerät und Zugang  
zur Musik!

### Der Beitrag im Überblick

**Klasse:** 12/13 (e)

**Dauer:** 9–15 Stunden

**Ihr Plus:**

- ✓ Einsatz von Software (siehe Mediathek)
- ✓ eigene Sinneseindrücke physikalisch analysieren
- ✓ Experimente mit dem Smartphone

**Inhalt:**

- Nicht jedes akustische Signal ist ein Geräusch oder ein Ton.
- Bedingungen für die Ausbildung stehender Wellen
- Funktionsweise von Instrumenten
- Interferenz und Klangfarbe
- Verknüpfung grafischer und algebraischer Methoden zur differenzierten Erarbeitung des Themas

## M 3 Stärken und Schwächen unseres Hörvermögens – Blatt

### Akustisches Quiz (Teil 1): Vom Geräusch bis zum Klang – Unterscheidung von akustischen Signalen!

(Teil 1) Lehrerversuch ⌚ Vorbereitung: 20 min Durchführung: 10 min

(Teil 2) Lehrerversuch ⌚ Vorbereitung: 15 min Durchführung: 10 min

#### Materialien

- Papier
- Musikinstrument (leicht bedienbar)
- Frequenzgenerator (Stimmgabel für 1)
- Lautsprecher
- Mikrophon
- Cassy (LD – Didactic)
- PC (Software: Aufnahmen / Abspielen)
- oder Tablet & Apps (Signalgenerator mit Sinus-  
schwingung, Frequenzanalyse, Aufzeichnen von  
Tönen)

#### Gefahrenhinweis:



Schädigung des Gehörs!

Die Lautstärke und den Frequenzbereich nicht zu hoch wählen.

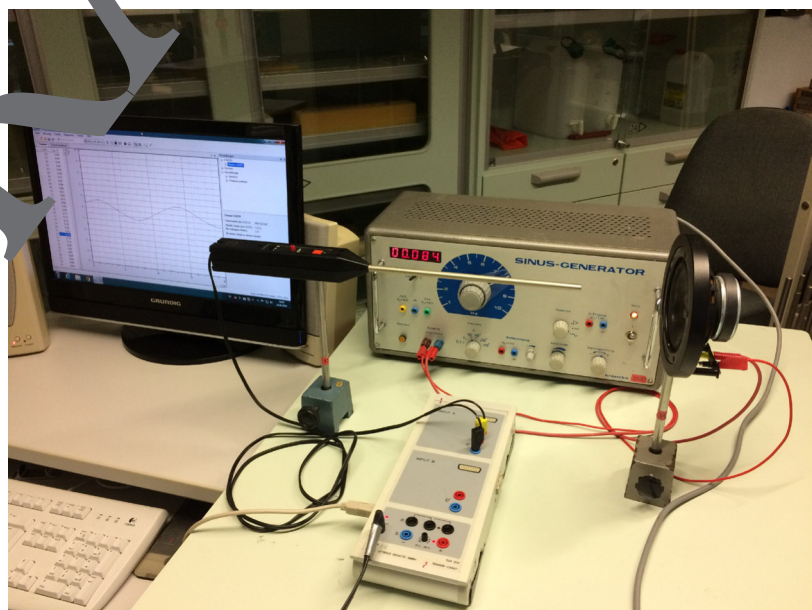


www.colourbox.de

### Versuchsaufbau und -durchführung

#### Akustische Aufnahme der Signale

Die Aufnahme (abhängig von den gewählten Geräten und der vorhandenen Software) starten und ein Geräusch, einen Knallen, einen Ton und einen Klang aufnehmen. Es ist nicht unbedingt diese Reihenfolge gewählt werden, da der Klang aus einem Ton aufbaubar und somit schon eine gewisse Ordnung in dieser Reihenfolge vorliegt.



Versuchsaufbau

Foto: C. Mauch

## M 4 Die Lautstärke – verschiedene Diagramme zeichnen

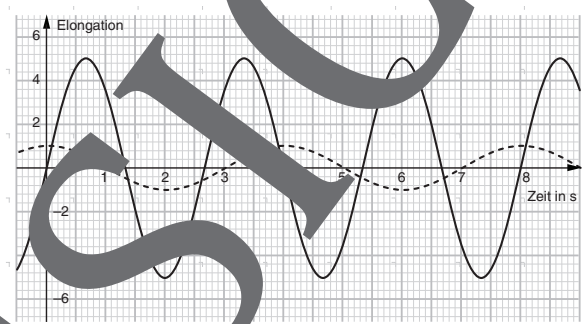
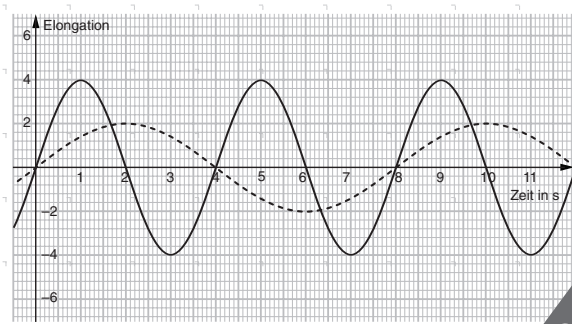
### Merke: Elongation-Zeit-Diagramm / Amplitude-Frequenz-Diagramm

Die **Amplitude** einer Longitudinalwelle, die maximale Elongation eines Luftteilchens aus seiner Ruhelage, ist ein Maß für die Lautstärke einer Schallwelle.

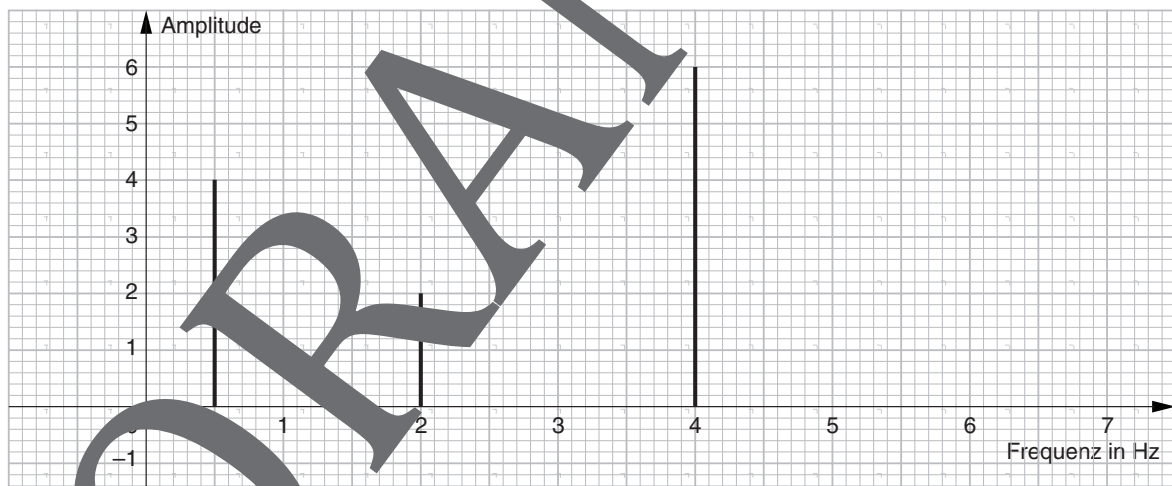


### Aufgaben

1. Im Folgenden sind zwei Elongation-Zeit-Diagramme mit jeweils zwei Schwingungen gegeben. Zeichnen Sie zu den Elongation-Zeit-Diagrammen jeweils ein passendes Amplitude-Frequenz-Diagramm.



2. Im Folgenden ist ein Amplitude-Frequenz-Diagramm gegeben. Zeichnen Sie zu diesem ein Elongation-Zeit-Diagramm, in dem die vorhandenen Frequenzen als einzelne Schwingung dargestellt werden.



### Information

Die Einheit dB (Dezi-Bel) ist ein Maß für das Lautstärkeverhältnis  $P_1/P_2$  bzw. das Verhältnis der Amplituden zweier Schallwellen. Es wird nach folgender Formel berechnet:

$$x[\text{dB}] = 10 \cdot \log_{10} \left( \frac{P_1}{P_2} \right)$$



## Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



### Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über  
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch  
SSL-Verschlüsselung

**Mehr unter: [www.raabe.de](http://www.raabe.de)**