



# Wahrnehmung akustischer Signale: Frequenzanalyse

## Themenblock: Wahrnehmung akustischer Signale

## Unterthema: Frequenzanalyse

## Digitale Kompetenz: Akustische Signale mithilfe einer App auswerten

## Hardware & Software, App

- mobile Endgeräte
  - Windows-PC/Laptop
  - (W)LAN
  - interaktives Whiteboard, Beamer
  - <https://musiclab.chromeexperiments.com/Experiments>

## Schlagwörter

## **Leitfrage:** Wie entstehen unterschiedliche Tonhöhen?

## Grundlage: Einführung der Frequenz

## **Lernziele:**

## Die Schüler ...

- erkennen, dass Töne grafisch in Form von Schwingungen dargestellt werden können.
  - wissen, dass Schwingung pro Sekunde als Frequenz (f) bezeichnet und in Hertz (Hz) gemessen wird.
  - verstehen, dass jeder Ton durch seine Frequenz charakterisiert wird.
  - erkennen, dass der Mensch gesprochene Sprache nur in einem bestimmten Frequenzbereich versteht.

### **Weitere/Individuelle Lernziele:**

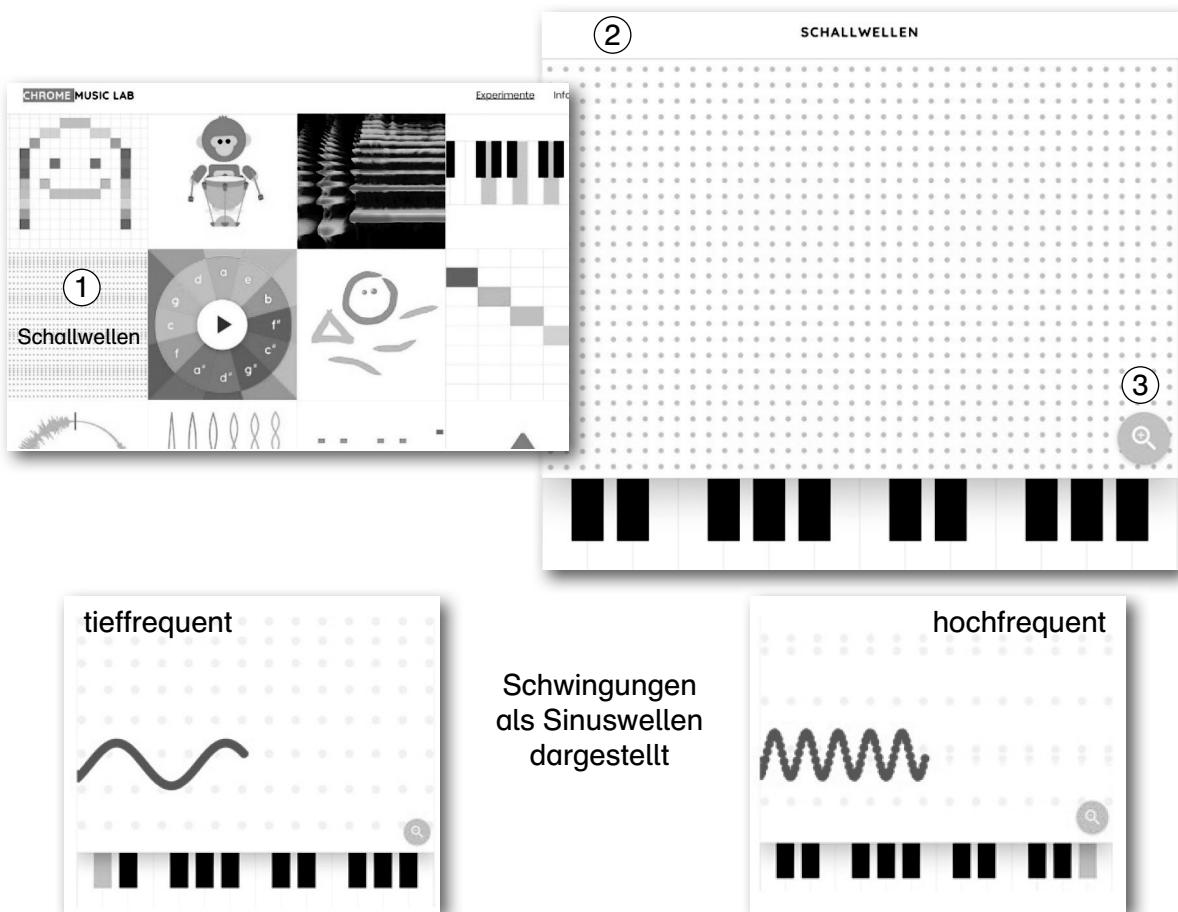
## Die Bedeutung der Frequenz für Töne

Lassen Sie Ihre Schüler den Unterschied der Schallwellen nach Tonlage analysieren. Je niedriger die Tonlage, also die Frequenz, desto langsamer schwingen die Luftteilchen pro Sekunde. Je höher die Tonlage, also die Frequenz, desto schneller schwingen die Luftteilchen.

Nutzen Sie als Einstieg und für das Bewusstmachen von Frequenzen die folgende Website:

<https://musiclab.chromeexperiments.com/Experiments>.

1. Öffnen Sie die Seite über das Smart-/Whiteboard. Klicken Sie auf Schallwellen oder nutzen Sie direkt die Seite <https://musiclab.chromeexperiments.com/Sound-Waves/>.
2. Es öffnet sich das Fenster „Schallwellen“. Die Punkte stellen die Luftmoleküle dar. Die Klaviertasten können Sie interaktiv mit der Maus oder direkt über das Smartboard mit einem Stift oder bei einem Touchscreen mit dem Finger anschlagen. Sie können die Klaviertaste auch gedrückt halten.
3. Indem Sie auf die Lupe klicken, können Sie die Schwingungen als Sinuskurve darstellen lassen. Schlagen Sie eine Taste an und halten Sie diese mehrere Sekunden lang angeschlagen. Die Luftteilchen bewegen sich und entsprechend wird eine Sinuskurve dargestellt.



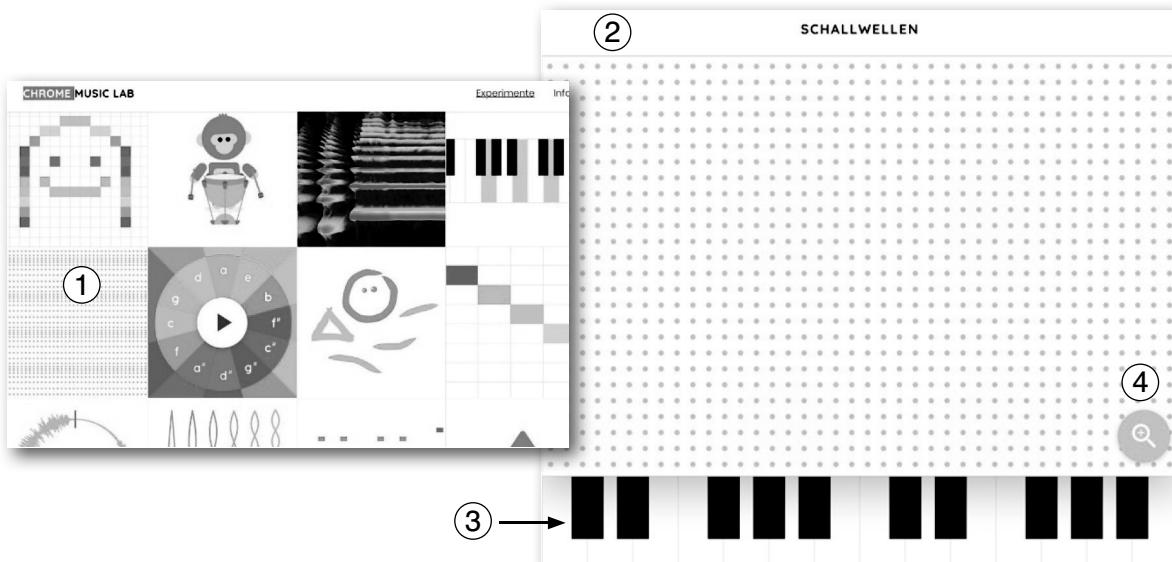
Sie können die nachstehenden Aufgaben im Plenum durchführen oder besprechen, allerdings empfiehlt sich für das eigenverantwortliche Lernen eine Gruppen- bzw. Partnerarbeit.

### Aufgabe 1:

Finde heraus, welchen Einfluss die Anzahl der Schallwellen pro Sekunde auf die Tonlage hat. Scanne zunächst den Code.

### Aufgabe 2:

Klicke nun zuerst auf die Schallwellen (1). Es öffnet sich ein neues Fenster mit blauen Punkten und einer Klaviertastatur (2). Klicke nun einmal auf alle Tasten des Klaviers (3). Du kannst die Klaviertasten auch gedrückt halten.



a) Beschreibe, was du siehst. Was sollen die kleinen, blauen Punkte darstellen?

---



---



---



---



---

b) Beschreibe, was du siehst und hörst, wenn du die unterschiedlichen Klaviertasten drückst. Was verändert sich? Kannst du eine Regel ableiten?

---



---



---



---



---

## Wahrnehmung akustischer Signale: Frequenzanalyse

### Aufgabe 3:

Klicke auf die Lupe ④. Halte die einzelnen Tasten mehrere Sekunden lang gedrückt. Du siehst eine Schallwelle. Beobachte nun die Veränderungen der Schallwellenbewegung bei dem tiefsten und höchsten Ton.

a) Vergleiche drei Merkmale der Schallwellen des tiefsten und des höchsten Tons.

|| = Länge einer Welle bis zur Wiederholung

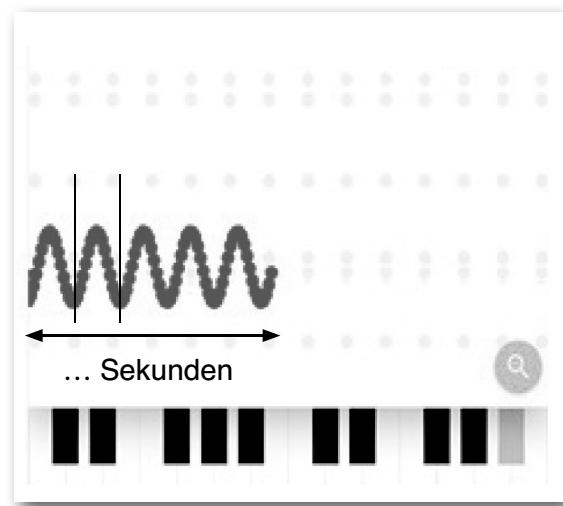
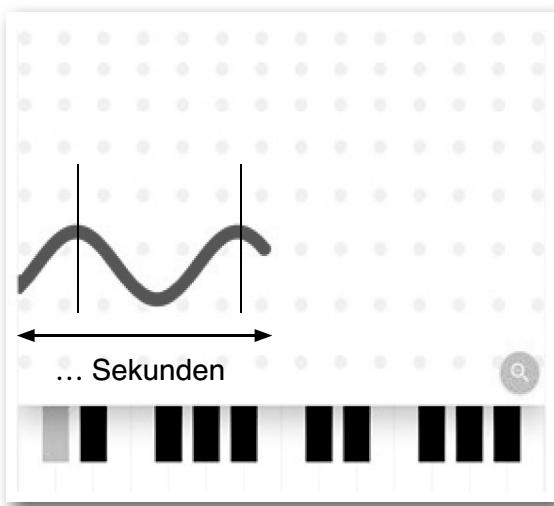
←→ = Länge des gehörten Tons, Häufigkeit der Wiederholungen der Welle in der gleichen Zeit

---

---

---

---



Weltweit hat man sich darauf geeinigt, dass man die Schallwellenanzahl eines Tons pro Sekunde errechnet. Die Maßeinheit heißt Frequenz (f), die Einheit ist Hertz (Hz).

Die gehörten Töne waren jeweils 2 Sekunden lang. Wie häufig hat sich die Schallwelle der beiden Töne ungefähr pro Sekunde wiederholt?

tiefer Ton:  $f \approx \dots$  Hz

hoher Ton:  $f \approx \dots$  Hz

b) Schreibe deine Erkenntnisse auf. Welchen Einfluss hat die Frequenz auf die Tonhöhe?

Kannst du eine Regel ableiten?

---

---

---

---