

Schwingungen

Jetzt wird's harmonisch



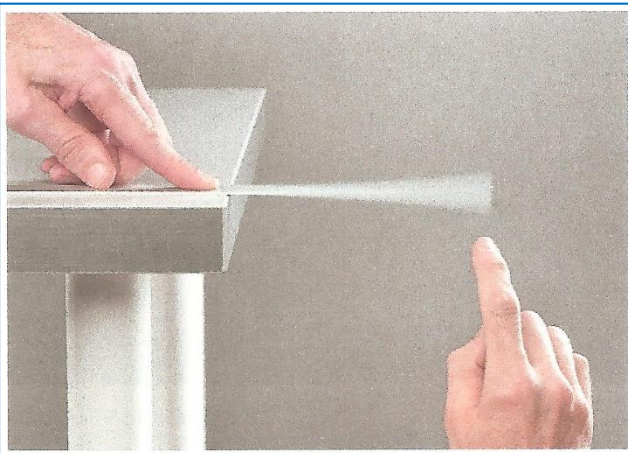
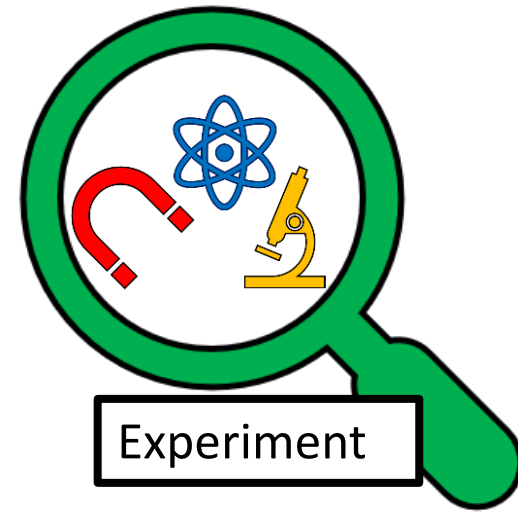
Themen nach Erlass für LA 2025

- Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen im Landesabitur 2025 **grundlegendes Niveau (Grundkurs)**
- Q2.1 Schwingungen
- Q2.2 Wellen
- Q2.4 Dopplereffekt, Schwebung

Entstehung von Schall

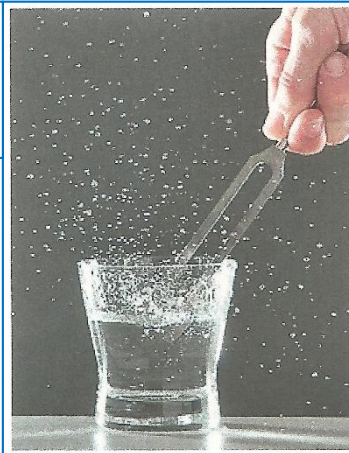
Experimente:

- Schwingendes Lineal
- Stimmgabel



05 Das Lineal schwingt auf und ab.

06 Die Stimmgabel schwingt so schnell, dass das Wasser aus dem Glas spritzt.

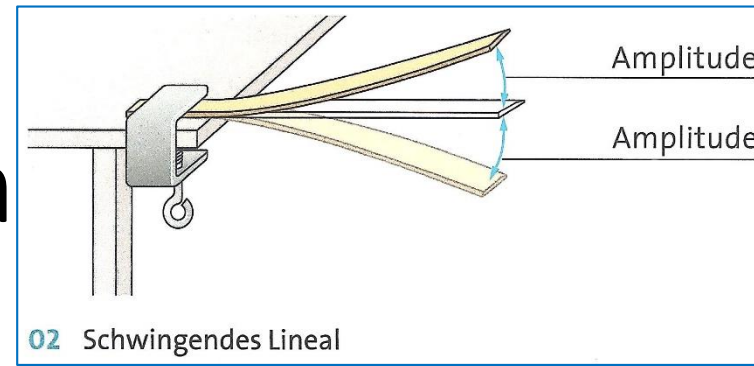


07 Du spürst die Vibration deiner Stimmbänder.



Merke: Damit ein hörbarer Ton (**Schall**) entsteht, muss ein **Gegenstand** **genügend schnell schwingen**.

Wichtige Kenngrößen ein Schwingung



Merke: Die **Amplitude A** einer Schwingung gibt die Länge der Strecke vom Mittelpunkt der Schwingung bis zu einem der beiden Umkehrpunkte an.

Merke: Die **Frequenz f** einer Schwingung gibt an, wie viele Hin- und Herbewegungen in einer Sekunde erfolgen. Die Einheit ist ein **Hertz** (1 Hz)

und es gilt:

$$f = \frac{n}{t}$$

n = Anzahl der Hin- und Herbewegungen

t = dafür benötigte Zeit in Sekunden

Die Zeit für **ein Mal hin- und herschwingen** nennt man **Schwingungsdauer T**. Es gilt:

$$f = \frac{1}{T}$$

Und damit auch:

$$T = \frac{1}{f}$$



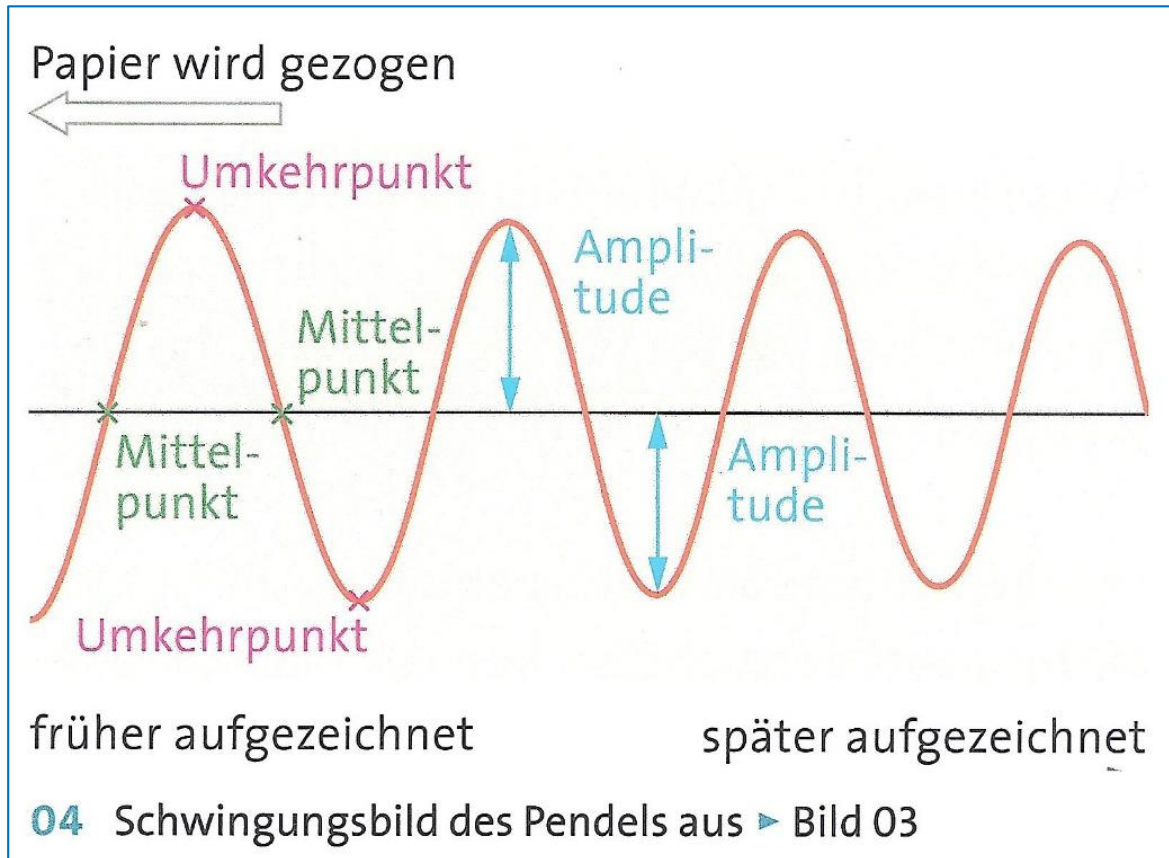
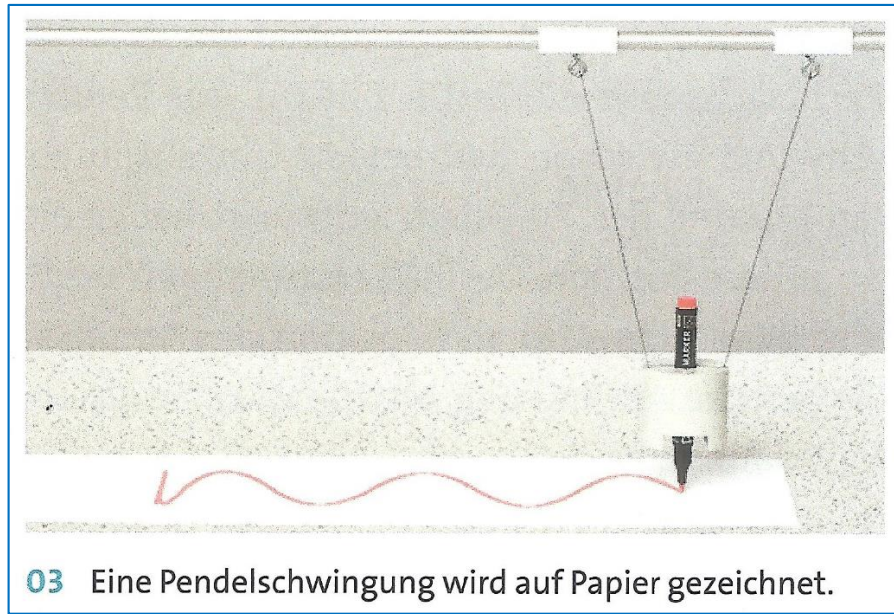
Berechne die Frequenz eines schwingenden Lineals, das für 60 Schwingungen 3 s benötigt.



Zum Weiterdenken: Beeinflusst die Amplitude die Lautstärke oder die Tonhöhe?

Schwingungsbilder

- Schwingungen kann man als Graph darstellen:



Beschreibe stichwortartig mit Hilfe der Abbildungen, wie man das Schwingungsbild eines schwingenden Körpers gewinnen kann.

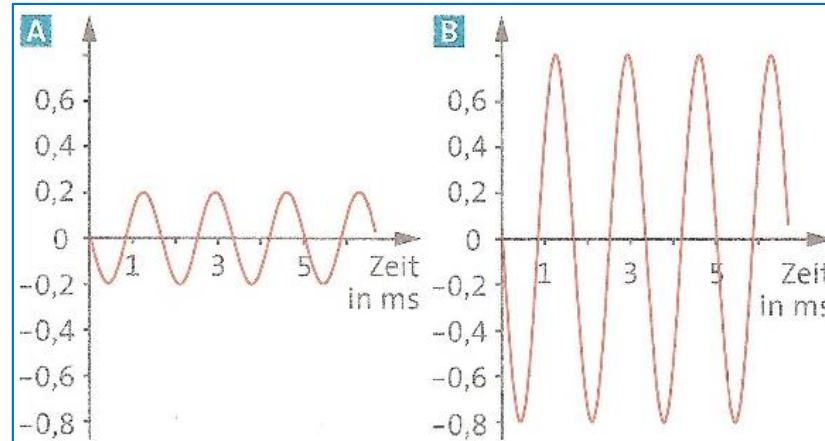
Eigenschaften des Schalls

Amplitude → laut und leise

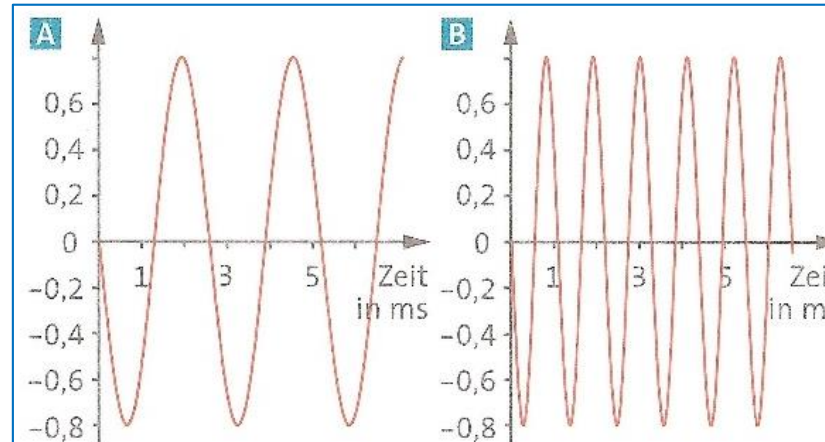
- Merke: Je **lauter der Ton**, desto **größer ist die Amplitude** der Schwingung.

Frequenz → hoch und tief

- Merke: Je **höher der Ton**, desto **größer ist die Frequenz** der Schwingung.
- Die besondere Form des **Graphen wird als sinusförmig** bezeichnet.



03 Auslenkung bei einem A leisen Ton, B lauten Ton



04 Auslenkung bei einem A tiefen Ton, B hohen Ton



Skizziere das Schwingungsbild eines Tons in dein Heft, der...

- a) leiser wird nach 3 Millisekunden.
- b) höher wird nach 2 Millisekunden.
- c) nach 3 Millisekunden tiefer und lauter wird.

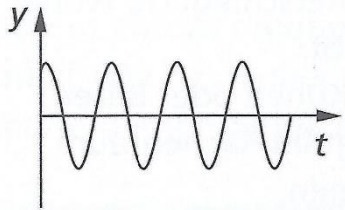
2) **Berechne** die Frequenz der beiden unteren Schwingungen A) und B)!



Arten von Schall

Ton

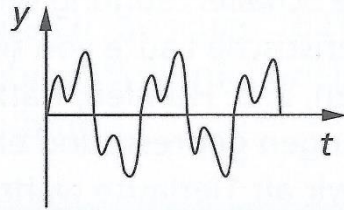
Die Schwingung ist sinusförmig.



Eine angeschlagene Stimmgabel erzeugt einen ganz klaren Ton.

Klang

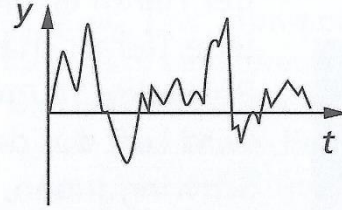
Die Schwingung ist periodisch, aber nicht sinusförmig.



Mit Musikinstrumenten kann man verschiedene Klänge erzeugen.

Geräusch

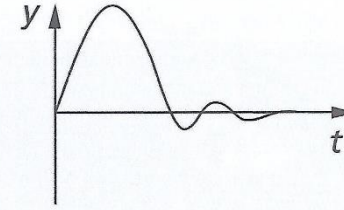
Die Schwingung ist unregelmäßig.



Geräusche entstehen z.B. bei Fahrzeugen und Maschinen.

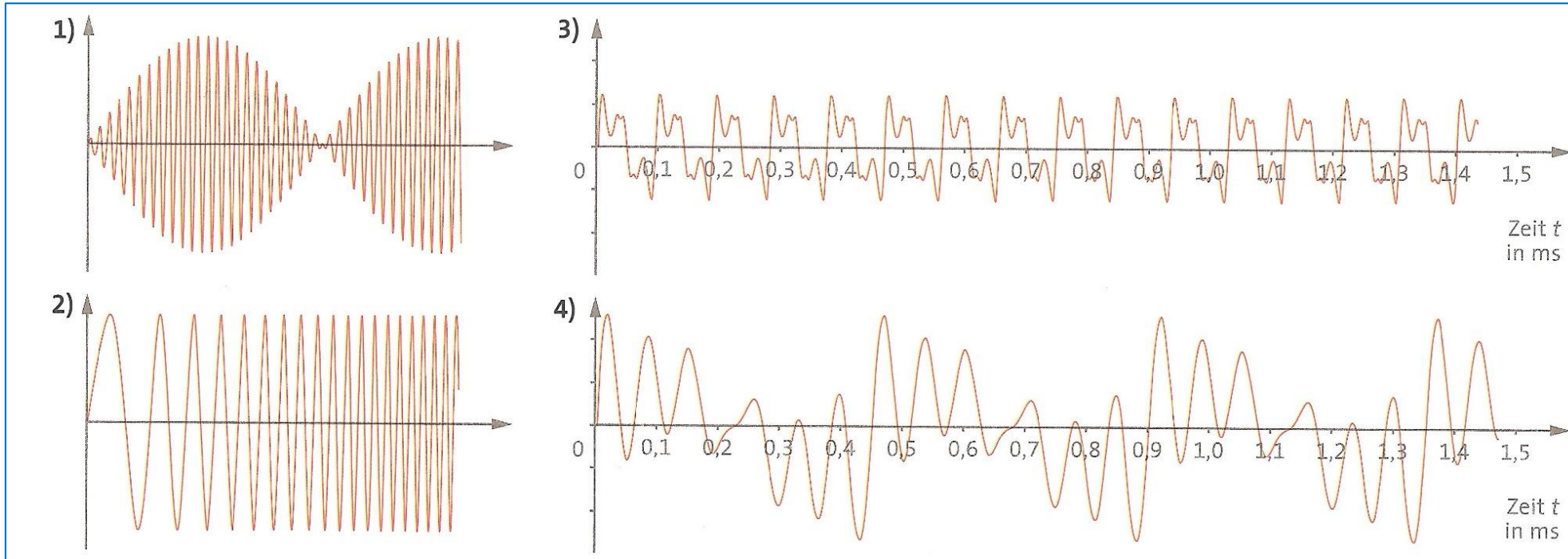
Knall

Die Schwingung hat eine große Amplitude und klingt schnell ab.



Beim Explodieren eines Feuerwerkskörpers entsteht ein Knall.

Übungen zu Schwingungsbildern



Beschreibe die Schwingungsbilder 1) und 2) mithilfe der Größen Amplitude und Frequenz und gehe darauf ein, wie sich Tonhöhe und Lautstärke jeweils ändern.

Berechne für die Schwingungen 3) und 4) jeweils die Frequenz des Klangs.



Charakteristische Größen einer periodischen Schwingung → Beispiel „Federpendel“

➤ **Elongation** = Entfernung zur Ruhelage in m: s

➤ **Amplitude** = maximale Elongation in m: \hat{s}

➤ **Schwingungsdauer** = Dauer einer Periode in s:

$$T = \frac{1}{f}$$

➤ **Frequenz** = Anzahl der Schwingungsperioden pro Sek. in Hz (Hertz): f

➤ **Kreisfrequenz** = Phasenwinkel der Schwingung pro Sek. in s^{-1} : ω heißt Winkelgeschwindigkeit

Dabei hat ein Kreis einen Phasenwinkel von $2\pi \rightarrow \omega = 2\pi f$