

Aufgabe 1: Zweimal Knall und freier Fall

In dieser Aufgabe soll der freie Fall eines Massestücks mithilfe der App *phyphox* untersucht werden.

Dazu benötigst du ein Tablet/Smartphone mit installierter App, mehrere Luftballons, ein Blech (z.B. Backblech), ein Massestück, einen Maßstab und eine passende Starthalterung.

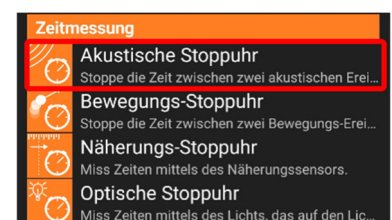
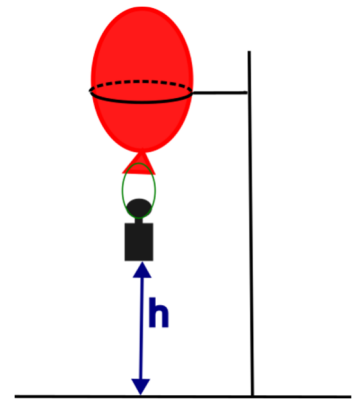
- Vorbereitung: Starte die App *phyphox* und wähle unter *Zeitmessung* die *Akustische Stoppuhr* aus. Mache dich mit der Zeitmessung vertraut, indem du eine Messung startest und zweimal auf den Tisch klopfst. Variiere ggf. die Werte für die Schwelle und die Mindestverzögerung und vergleiche deine Messergebnisse der App mit einer normalen Stoppuhr.

Dokumentiere **kurz** dein Vorgehen.

Nachdem du dich mit der akustischen Zeitmessung vertraut gemacht hast, startet nun der eigentliche Versuch.

Die Fallzeit des Massestücks soll mithilfe einer akustischen Messung ermittelt werden. Dabei wird der Fall durch das Platzen des Luftballons verursacht (Knall 1 → Start der Messung) und das Ende der Messung durch das Auftreffen auf das Blech (Knall 2 → Ende der Messung) gesetzt.

- Baue dir dazu zunächst eine passende Halterung für den Luftballon. Führe eine Messreihe durch, in der du die Fallzeit in Abhängigkeit von der Fallhöhe misst. Dokumentiere deinen Versuch. Gib **ein** Foto deines Versuchsaufbaus ab.
- Erstelle ein Diagramm, das die Fallhöhe in Abhängigkeit von der Fallzeit darstellt. (Mindestens 10 Messwerte)
- Erkläre den Verlauf des Diagramms zwischen Fallhöhe und Fallzeit. Gehe auf mögliche Messfehler im Versuch ein.



Stoppuhr aktivieren

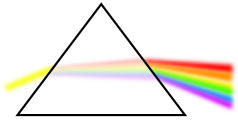


Messwerte löschen, damit eine neue Messung möglich wird

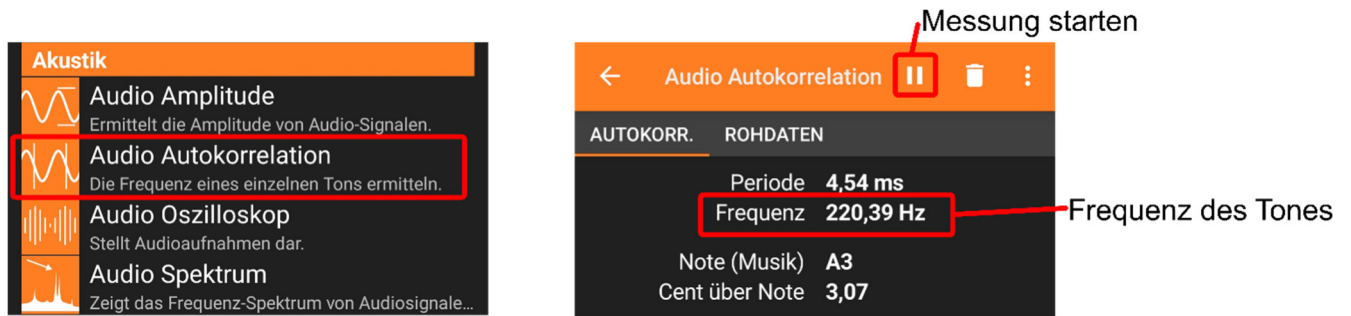
Aufgabe 2: Singende Gläser

Faszinierende Töne kann man erzeugen, indem man mit einem feuchten Finger über den Rand eines Rotweinglases reibt. Töne, die auf diese Weise werden, sollst du in dieser Aufgabe näher untersuchen.

- Fülle ein leeres Rotweinglas mit etwas Wasser und versuche einen Ton in der oben beschriebenen Weise zu erzeugen. Mache ein Foto von deinem Glas!
- Erhöhe nun Schritt für Schritt die Wasserhöhe im Glas und beschreibe, was du hörst und siehst. Erkläre deine Beobachtungen.
- Nun sollst du den Zusammenhang zwischen Wasserhöhe im Glas und Tonhöhe untersuchen. Zur genauen Ermittlung der Tonhöhe kannst du dich der App *phyphox* bedienen, mit der die Frequenz des entstandenen Tones genau zu bestimmen ist (siehe Anleitung auf der nächsten Seite). Erstelle eine Tabelle und ein Diagramm, indem du die Tonhöhe (y-Achse) in Abhängigkeit von der Wasserhöhe (x-Achse) im Glas misst. Achte auf eine geeignete Einteilung deiner Achsen! Beschreibe und erkläre dein Messergebnis.



Anleitung zu Aufgabe 2:

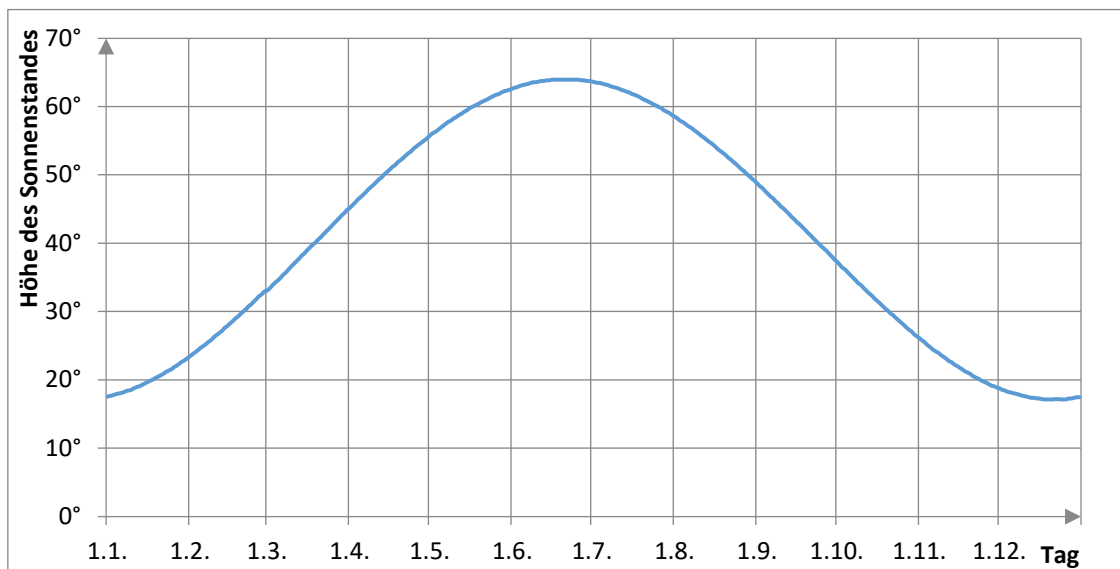


Aufgabe 3: Schattenwurf einer Windkraftanlage

Windkraftanlagen bieten eine umweltfreundliche Alternative zu Kernkraftwerken oder Kohlekraftwerken. Der Schattenwurf von Windkraftanlagen wird jedoch von vielen Personen als störend empfunden. Daher sollte er bei der Planung von Windkraftanlagen berücksichtigt werden.

In Rheinland-Pfalz soll südlich von einem Wohnhaus eine Windkraftanlage gebaut werden. Die Nabenhöhe (d. h. die Höhe, in der der Rotor befestigt ist) beträgt 85 m. Der Durchmesser des Rotors beträgt 70m. Die Windkraftanlage soll so errichtet werden, dass das Schattenbild der Anlage das Wohnhaus nie erreicht. Die Windkraftanlage soll auf derselben Höhe über dem Meeresspiegel wie das Wohnhaus gebaut werden.

In dem folgenden Diagramm kann die Höhe des Sonnenstandes um 12 Uhr für einen beliebigen Tag an dem Ort, an dem das Wohnhaus steht, abgelesen werden. Die Höhe des Sonnenstandes ist der Winkel zwischen der Erdoberfläche und den einfallenden Sonnenstrahlen.



- a) Ermittle, an welchem Tag und zu welcher Uhrzeit das Schattenbild dem Wohnhaus am nächsten kommt. Begründe dein Ergebnis!
- b) Ermittle, wie weit die Windkraftanlage mindestens von dem Wohnhaus entfernt sein muss, damit das Schattenbild der Anlage das Wohnhaus nie erreicht. Begründe dein Ergebnis!