

Erklärung des Phänomens Schwebung

In der vorausgegangenen Phase haben Sie das Phänomen der Schwebung kennen gelernt. In diesem Abschnitt sollen Sie sich eine Erklärung hierfür mithilfe einer vorgefertigten Geogebra-Datei erarbeiten.

1. Öffnen Sie die beiliegende Datei [Schwebung.ggb](#). Alternativ können Sie dem QR-Code folgen, der die gleiche Datei im Internet öffnet.



Am PC mit „großem“ Bildschirm ist die Bearbeitung etwas komfortabler als am Tablet. Schieben Sie ggf. die Elemente noch etwas zurecht bevor Sie anfangen (vgl. Screenshot unten). Lassen Sie bitte den Graphen, der die Überlagerung zeigt, noch ausgeschaltet.

Sie sehen nun drei Rechtsachsen und drei Zeigerbilder. Im oberen ist die Schwingung des 1. Tongenerators, im unteren die des 2. Tongenerators jeweils über die Zeit dargestellt. Im unteren Koordinatensystem ist zu Anfang nur die Elongation der Summschwingung dargestellt. Mit dem Schieberegler für die Zeit kann man verschiedene Zeiten einstellen. Für einen automatischen Durchlauf der Zeit kann man die Play-Taste in der Ecke unten links drücken.

2. Beobachten Sie die Zeigerbilder, während Sie die Zeit einmal von 0 bis zum Maximalwert durchlaufen lassen. Überprüfen Sie, ob die Zeigerdrehung richtig herum erfolgt und ob die Beziehung zwischen Zeiger und Sinuskurve stimmt. Überprüfen Sie außerdem, ob der am Schieberegler angezeigte Wert für die Periodendauer T_1 der Sinuskurve entspricht.
3. Finden Sie heraus, welche der beiden voreingestellten Schwingungen die tiefere Frequenz hat, also zu einem tieferen Ton gehört.
4. Versuchen Sie zu verstehen, wie es zu dem schwarzen Zeiger im unteren Zeigerbild kommt. Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit Ihren Kenntnissen über die Addition von Kräften. Beobachten Sie den schwarzen Summenzeiger, während Sie die Zeit durchlaufen lassen. Beschreiben Sie Ihre Beobachtung.

Schalten Sie nun den unteren Graphen ein.

5. Erläutern Sie, bei welchen Zeigerkonstellationen der Ton besonders laut bzw. leise ist.
6. Prüfen Sie die Behauptung: Die Frequenz der Schwebung ergibt sich aus der Differenz der beiden zugrunde liegenden Frequenzen.

