



WARUM VERÄNDERN SICH DIE TATÜ-TATA-TÖNE?

Töne werden als Schallwellen durch die Luft übertragen. Wenn sich Schallquellen bewegen, verändert sich der Ton – das nennt man Dopplereffekt.

SACHANALYSE

Das kennen die meisten: Wenn sich ein Krankenwagen nähert, hört sich der Ton der Sirene höher an, als wenn er sich entfernt. Dieses Phänomen nennt sich **Dopplereffekt** und tritt immer dann auf, wenn sich die Entfernung zu einer Quelle von Wellen ändert. In unserem Beispiel sind es **Schallwellen**, die von der Sirene als Quelle erzeugt werden. Bewegt sich die Sirene auf uns zu, schwingt unser Trommelfell schneller (hoher Ton), als wenn sie sich von uns weg bewegt (tiefer Ton). Der Effekt würde aber auch auftreten, wenn der Krankenwagen steht und wir bewegen uns.

Wie der Dopplereffekt zustande kommt, lässt sich am einfachsten bei Wasserwellen beobachten: Wenn wir mit dem Finger im Halbe-Sekunden-Takt auf eine ruhige Wasseroberfläche tippen, breiten sich die Wellen kreisförmig aus und die Wellenringe haben immer den gleichen Abstand zueinander. Wenn wir aber den Finger in eine Richtung bewegen, liegen die Ringe in dieser Richtung enger beieinander und in der entgegengesetzten Richtung weiter entfernt. Ein Blatt, das auf dem Wasser liegt, würde vor dem Finger schneller hoch und runter schwingen, als ein Blatt, das hinter dem Finger auf dem Wasser liegt.

KOMPETENZEN

- Die SuS beobachten, skizzieren und vergleichen Wellenbewegungen im Wasser und können einen Transfer zu Schallwellen leisten.
- Sie lernen Fachbegriffe kennen und können die dahinter stehenden Phänomene erklären.



UNTERRICHTSVERLAUF UND METHODENHINWEISE

● **Einstieg/Aktivierung**

Die Lehrkraft spielt mit dem Smartphone einen 1000-Hz-Ton ab (entweder eine Ton-Generator-App verwenden oder von einer Video-Plattform abspielen). Anschließend wird das Smartphone in einen Strumpf gelegt und über dem Kopf der Lehrkraft gekreist. Die SuS hören, wie sich der Ton verändert. Wann hört sich der Ton höher und wann tiefer an? Die Lehrkraft erklärt, dass sich Töne in der Luft ähnlich ausbreiten wie Wellen im Wasser.

● **Arbeitsphase**

Jede Kleingruppe bekommt eine Wasserwanne. Die SuS sollen mit dem Finger Wellen erzeugen und beobachten, wie sie sich ausbreiten. Davon fertigen sie eine Skizze an. Anschließend sollen die SuS den Finger beim Wellenmachen gleichmäßig durch die Wanne bewegen, von der einen zur anderen Seite. Damit die Wellen besser beobachtet werden können, kann statt des Fingers auch ein tropfender Schwamm gleichmäßig über der Wanne bewegt werden. Wie breiten sich die Wellen nun aus? Auch hiervon sollen die SuS eine Skizze anfertigen. Hinweis: Die Wellen können zusätzlich fotografiert werden.

● **Abschluss**

Gemeinsam wird in der Klasse besprochen, wie sich die Wellen unterscheiden, wenn die Quelle (Finger oder Schwamm) bewegt wird. Ausgewählte Skizzen bzw. Fotos, auf denen man den Effekt gut sieht, können der Klasse präsentiert werden. Wie würde sich ein Blatt auf dem Wasser bewegen, wenn sich die Quelle darauf zu bzw. davon weg bewegt? Was hat das mit dem Ton des Krankenwagens zu tun?

ZUSATZMATERIALIEN

→ Ideenkarte als PDF



<https://www.genius-community.com/geniusbox-gs>

MATERIALLISTE

- Smartphone
- größerer Strumpf
- große, flache Wanne mit hellem oder transparentem Boden
- Schwamm (je Gruppe)
- Papier und Stifte

