



## So hot!

### Lernziele

Die SchülerInnen

- wiederholen die **Funktionsweise des Ohrs**.
- setzen sich mit **wissenschaftlichen Versuchsreihen** und Erkenntnissen rund um die elektromagnetische Strahlung von Handys und deren Auswirkung auf die Temperatur des Ohrs auseinander.
- erfahren mehr über den **SAR-Wert**.
- wiederholen bzw. festigen Grundwissen rund um **Wärme, Wärmeleitung und Wärmestrahlung**.

### Materialien

Die Unterrichtsmaterialien wurden schwerpunktmäßig für den Einsatz von der **6. bis zur 8. Schulstufe** erstellt.

Um PädagogInnen die Abstimmung ihres Unterrichts sowohl auf den Wissensstand ihrer SchülerInnen als auch auf aktuelle Ereignisse bzw. Medienberichte zu ermöglichen,

- liefert das Materialienpaket Anregungen für verschiedene **Einstiegs- und Abschlussvarianten** der Unterrichtseinheit sowie unterstützende Materialien.
- wurden die Arbeitsmaterialien **methodisch vielfältig** aufbereitet. Sie können sowohl im Frontalunterricht als auch im Rahmen von Gruppenarbeiten oder bei offenem Lernen eingesetzt werden.

Die auf den Materialien angeführten Weblinks wurden zuletzt am 24. Mai 2013 überprüft.



## Einstieg

Aufbau der Unterrichtseinheit	Materialien
<p>Je nach Gruppe kann aus folgenden Einstiegsvarianten gewählt bzw. können diese kombiniert werden:</p> <p><b>Variante 1 – Funktionsweise des Ohrs</b></p> <p>Zu Beginn der Unterrichtseinheit kann – je nach Vorwissen der SchülerInnen – die Overheadfolie 1 genutzt werden, um die verschiedenen Bestandteile des Ohrs sowie deren spezifische Aufgabe und Funktionsweise beim Hörvorgang zu wiederholen. Anschließend werden Faktenwissen und Verständnis der SchülerInnen mit Hilfe der Aufgaben auf Arbeitsblatt 1 überprüft.</p> <p><b>Variante 2 – Selbstversuch</b></p> <p>Die SchülerInnen werden in Fünfergruppen aufgeteilt. Innerhalb dieser Gruppen werden Selbstversuche zur Erwärmung der Ohren durchgeführt werden.</p> <p>Mögliche Versuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Handfläche ans Ohr halten.</li> <li>● Einen Schal oder Pulli ans Ohr halten.</li> <li>● Eine Mütze oder Ohrenschützer aufsetzen.</li> <li>● Den Kopf auf den Tisch legen, sodass ein Ohr auf der Tischplatte aufliegt.</li> <li>● Ein Buch ans Ohr halten.</li> <li>● Ein Glas ans Ohr halten.</li> <li>● Ein ausgeschaltetes Handy ans Ohr halten.</li> <li>● Ein eingeschaltetes Handy ans Ohr halten.</li> </ul> <p>Vor Beginn der Versuchsreihe werden gemeinsam die Versuchsparameter festgelegt: Welche Versuche werden durchgeführt? Wie lange sollen die Versuche dauern? Gibt es pro Gruppe einen Versuch, der von allen Gruppenmitgliedern durchgeführt wird, oder erhält jede Gruppe denselben Versuchskatalog, sodass jedes Gruppenmitglied einen anderen Versuch ausführt?</p> <p>Nachdem der Ablauf der Versuchsreihe gemeinsam festgelegt wurde, starten die Gruppen und halten die Ergebnisse mit Hilfe von Arbeitsblatt 2 fest. Die Gruppenergebnisse werden ausgewertet und anschließend mit den Ergebnissen der anderen Gruppen verglichen.</p> <p>Zusätzlich zum subjektiven Empfinden kann auch versucht werden, die tatsächliche Temperatur der Ohrmuschel mit Thermometern zu messen. In diesem Fall sollte die Funktionstüchtigkeit des Gerätes im Vorfeld überprüft werden. Auch sollte darauf geachtet werden, dass die Messung pro Proband immer an derselben Stelle erfolgt.</p>	<p><b>Das Ohr</b></p> <p>Overheadfolie 1, Seite 8-9</p> <p><b>Alles verstanden?</b></p> <p>Arbeitsblatt 1, Seite 10-11 Overheadfolie 2, Seite 12</p> <p><b>Warm geworden?</b></p> <p>Arbeitsblatt 2, Seite 13</p>



## Arbeitsblatt 1: Alles verstanden?

### Lösung

- **Frage 1:**  
Die Ohrmuschel. Sie fängt Schallwellen ein, bündelt diese und leitet sie durch den Gehörgang zum Trommelfell.
- **Frage 2:**  
Treffen Schallwellen auf das Trommelfell, wird dieses wie das Fell einer Trommel beim Schlag mit der Hand, einem Schlegel oder Stock in Schwingung versetzt.
- **Frage 3:**  
Der spiralähnlichen Form.

### Zusatzinformation

- Die Talgdrüsen am Eingang des Gehörgangs sondern **Ohrenschmalz** (Zerumen) ab. Dieses fungiert als Transportmittel für Verunreinigungen – es wird von der rasch wachsenden Haut des Gehörgangs wie auf einem Laufband nach draußen befördert und bindet auf diesem Weg dank seiner öligen Substanz Verunreinigungen im Gehörgang.  
Ohrenschmalz hat also eine wichtige Funktion und sollte nicht entfernt werden. Wird zu viel Ohrenschmalz produziert, kann es allerdings zu Verstopfungen im Gehörgang kommen, die dazu führen, dass die Schallwellen nicht mehr zum Trommelfell übertragen werden. In diesem Fall sollte eine HNO-ÄrztIn aufgesucht werden, die eine professionelle Reinigung des Gehörgangs durchführen kann.
- Im **Mittelohr** befinden sich neben den drei Gehörknöchelchen auch zwei kleine Muskeln: der Stapediusmuskel und der Tensor Tympani. Diese ziehen sich bei hohem Schalldruck reflexartig zusammen, sodass die Gehörknöchelchenkette steif wird. So werden die Schallschwingungen auf ihrem Weg gebremst, und das Innenohr wird vor zu lautem Schall geschützt.
- Die **Eustachische Röhre** verbindet die Paukenhöhle mit dem hinteren Rachenraum. Sie ist für das Anpassen des Luftdrucks im Mittelohr auf die Umgebung verantwortlich. Schlucken oder gähnen wir, so öffnet sich die Eustachische Röhre, und ein Luftdruckausgleich findet statt.
- Das Innenohr besteht aus der Hörschnecke (Cochlea) und dem **Gleichgewichtsorgan** (Vestibularorgan). Dieses umfasst drei Bogengänge und zwei Säcke, den Sacculus und den Utriculus.
  - Die Bogengänge erfassen die Drehbeschleunigungen des Kopfes – sie sind unser Drehsinnorgan. Sie enthalten eine zähe Flüssigkeit, die sich träge bewegt, wenn wir den Kopf drehen. Die Cupula, eine Art Zunge am unteren Ende der Bogengänge ist mit feinen Haarzellen versehen, die sich bei Veränderungen der Flüssigkeit verbiegen. Dabei wird ein elektrischer Impuls ausgelöst, der ans Großhirn weitergeleitet wird.
  - Sacculus und Utriculus erfassen die lineare Beschleunigung des Körpers. Das funktioniert mit Hilfe kleiner Steine, die in einer gallertartigen Masse in den Säcken liegen. Kleine Haarzellen, die in diese Masse ragen, leiten Lageveränderungen der Steine über den Gleichgewichtssinn als elektrischen Impuls ans Gehirn weiter.