

HÖRSCHÄDIGUNGEN



EXPERIMENT #1

Audiogramm

EXPERIMENT #2

Maßeinheiten des Audiogramms

EXPERIMENT #3

Prävention – Hörschädigungen vorbeugen

EXPERIMENT #4

Hören, wie andere Menschen hören

EXPERIMENT #5

Hörhilfen früher und heute



CHALLENGE

Social-Media-Beitrag „Hingehört!“

Ein Kooperationsprojekt von





#1

SOUNDLAB

Thema:

Audiogramm

Hypothese:

Menschen können Luftschallwellen von 20–20.000 Hertz wahrnehmen. Manche Menschen können einige Frequenzen aus diesem Bereich nicht hören. Alle Menschen hören mit zunehmendem Alter schlechter, insbesondere im hohen Frequenzbereich.

Materialien:

- 2 Tablets (mit Mimi Hörtest)
- Kopfhörer

Aufgabe:

Bearbeitet die folgenden Experimente und Aufgaben zum Thema Hörschädigung. Sammelt hierbei sieben Buchstaben, um das Passwort für eure Challenge am Schluss zu erfahren. So könnt ihr Markus sehr gut beim inklusiven Festival unterstützen.

Versuch:

Mit Hilfe von Hörtests könnt ihr euer eigenes Hörvermögen überprüfen. Das Ergebnis wird in einem Audiogramm dargestellt. Das Audiogramm zeigt euch eure Hörempfindlichkeit bei unterschiedlichen Schall-Frequenzen.

1. Aufgabe:

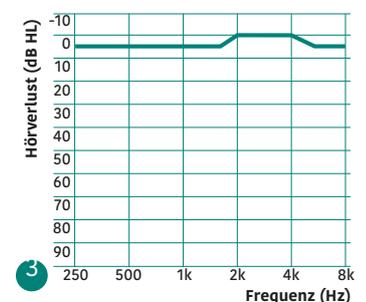
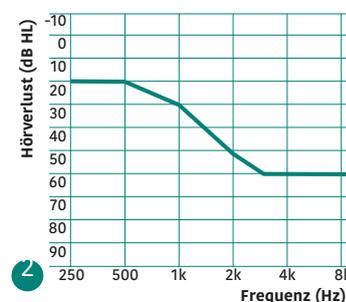
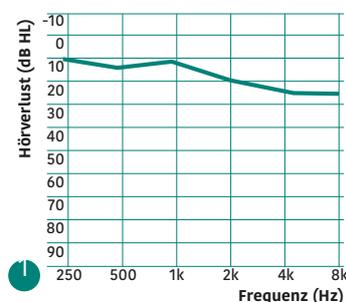
Verwendet für diese Aufgabe zwei Tablets, damit immer zwei Personen gleichzeitig den Hörtest machen können. Die wartenden Personen arbeiten bereits mit #3 und #4 weiter.

Bevor ihr beginnt, prüft, ob euer Tablet mit dem Internet verbunden ist. Setzt einen Kopfhörer auf und verbindet ihn mit dem Tablet. Startet die App „Mimi Hörtest“. Klickt auf „Los geht’s“ oder scrollt zu „Teste deine Ohren erneut“, wenn schon jemand vor euch einen Hörtest gemacht hat. Wichtig: Ihr müsst euch für den Hörtest nicht in der App anmelden! Wählt als Testtyp den „Pure tone threshold test“ und folgt den Anweisungen. Als Kopfhörer wählt ihr ganz unten „Unbekannte Kopfhörer - Nicht kalibriert“ aus. Der Test dauert etwa 5 Minuten. Führt nacheinander einen eigenen Hörtest durch und fotografiert das Ergebnisdiagramm (= Audiogramm) mit einem Screenshot. (Für einen Screenshot drückt gleichzeitig den „Home“ Button (unten Mitte) und die Taste oben rechts am Tablet.) Scrollt anschließend bei eurem Audiogramm nach unten. Dort erklärt euch die App euer Testergebnis.

2. Aufgabe:

Die Lautstärke der Töne wird in Dezibel (dB) gemessen, die Tonhöhe wird in Hertz (Hz) gemessen.

Vergleicht eure gemessenen Audiogramme mit den folgenden und tauscht euch über die Unterschiede aus.

**3. Aufgabe:**

Vergleicht die Audiogramme 1-3. Welche Testperson ist vermutlich am ältesten?

Welche Lösung ist richtig?

- ① K
- ② C
- ③ P

Sammelt die Lösungsbuchstaben!

Ihr werdet sie für ein Lösungswort benötigen.



#1

SOUNDLAB

Thema:

Audiogramm

Erklärung:

Unterschiede zwischen eigenem Audiogramm und Abb. 1-3:

Das von der App gemessene Audiogramm zeigt zwei Linien, eine Messreihe von dem rechten und eine von dem linken Ohr.

Das Audiogramm in Abbildung 1 ist typisch für eine 40-jährige Person, das von Abbildung 2 gehört zu einer 70-jährigen Person und Abbildung 3 zu einem jungen Menschen ohne Hörverlust.

Das Audiogramm zeigt auf der x-Achse den Frequenzbereich, den eine Testperson mit dem rechten und linken Ohr hören kann (für jedes Ohr wird eine eigene Linie gezeichnet). Das Diagramm gibt einen ersten Eindruck von dem Hörvermögen und kann zum Beispiel einen möglichen Hörverlust anzeigen. Einige Personen können niedrige Frequenzen (bis 125 Hz) nicht gut hören, andere haben Schwierigkeiten im hohen Frequenzbereich (bis 8000 Hz). Mit zunehmendem Alter können Menschen den sehr hohen Frequenzbereich nicht mehr hören, da sich die Haarsinneszellen im Innenohr abnutzen. Es gibt aber auch Menschen, die Töne im mittleren Frequenzbereich schlechter hören. Das führt dann manchmal dazu, dass sie Sprache oder Musik anders wahrnehmen.

Zusatzinfo:

Wenn ein Audiogramm Auffälligkeiten zeigt, seid nicht beunruhigt, denn eine richtige Diagnose kann nur ein Hals-Nasen-Ohren-Arzt/Ärztin oder Akustiker_in mit unterschiedlichen Hörtests in einer schallgedämpften Kabine ermitteln. Mithilfe der Tests kann überprüft werden, ob ein Hörverlust vorliegt und mit welchem Hilfsmittel dieser behoben werden kann. Sprecht mit einer Fachperson, wenn ihr euch Sorgen um das eigene Gehör macht oder etwas Ungewöhnliches wahrnehmt.





#2

SOUNDLAB

Thema:

Maßeinheiten des Audiogramms

Definition:

Der Hörbereich eines Menschen wird über zwei Größen beschrieben. Ihr habt die Größen bereits auf eurem Audiogramm aus der letzten Aufgabe gesehen:

x-Achse: die Tonhöhe (Frequenzbereich in Hertz)

y-Achse: die wahrnehmbare Lautstärke (Schalldruckpegel in Dezibel) bzw. der Hörverlust (Schalldruckpegel bezogen auf die frequenzabhängige Normalhörschwelle, „dB HL“ = „Dezibel Hörlevel“).

Materialien:

- Tablet (mit der App „phyphox“)
- Kopfhörer

Versuch:

Geht mit dem Tablet in einen Raum, in dem ihr auch kurz laut sein dürft. Nehmt das Tablet und startet die App „phyphox“. Wählt unter AKUSTIK die Funktion „Audio Amplitude“. Kalibriert zunächst euer Gerät: Wählt hierfür oben „Kalibration“ aus und tragt unter „Eigener Offset“ **110 dB** ein. Klickt auf „Offset setzen“. Geht nun zurück zu „Amplitude“. Dort wird euch oben der Status „kalibriert“ angezeigt.

1. Aufgabe:

Startet die Aufnahme und probiert eure Stimme aus. Es genügt, wenn eine Person ihre Stimme testet.

- sehr tiefer Ton, leise
- hoher Ton, leise
- Haltet euch nun die Ohren zu und versucht, so laut wie es geht zu schreien.
- Stoppt die Aufnahme und seht euch den Kurvenverlauf eurer Aufnahme an.

Wie viel Dezibel hat euer leisester Ton, wie viel euer lautester?

2. Aufgabe:

Haltet euch die Ohren zu, wenn es zu laut wird!

Wählt unter AKUSTIK die Funktion „Tongenerator“ aus. Gebt im Feld „Frequenz“ die folgenden verschiedenen Tonhöhen (Hz) ein, bestätigt die Eingabe mit der blauen Enter-Taste und drückt anschließend die Play-Taste. Falls es euch zu laut wird, haltet euch die Ohren zu.

- tiefer Ton (150 Hz)
- mittelhoher Ton (350 Hz)
- hoher Ton (1.500 Hz)

Erkenntnis: Tiefe Töne haben eine niedrigere Frequenz (weniger Hz) als hohe Töne. Tauscht euch über eure Hörempfindung bei hohen und tiefen Tönen aus. Gibt es Unterschiede?

Welche Aussage trifft zu?

- Beim Menschen hängt die Wahrnehmung der Lautstärke von der Tonhöhe ab. Mittlere und hohe Töne bis 4000 Hz empfindet der Mensch deutlich lauter als tiefe und sehr hohe Töne bei gleichem Schalldruckpegel. → **O**
- Beim Menschen ist die Wahrnehmung der Lautstärke unabhängig von der Tonhöhe. Hohe, mittlere und tiefe Töne empfindet der Mensch bei gleichem Schalldruckpegel auch gleich laut. → **E**



#2

SOUNDLAB

Thema:

Maßeinheiten des Audiogramms

Erklärung:

Von Natur aus reagiert das Ohr auf tiefe und sehr hohe Töne weniger empfindlich als auf mittlere bis hohe Töne (von ca. 125-5000 Hz).

Die Tonhöhe (Frequenz) eines Tons wird in Hertz angegeben:

Diese Maßeinheit gibt die Anzahl von sich regelmäßig wiederholenden Vorgängen pro Sekunde an (in der Regel Schwingungen), die sogenannte Frequenz. 1 Hertz bedeutet eine Schwingung pro Sekunde.

Die Maßeinheit Hertz (Frequenz) beschreibt die Tonhöhe (1 Hz = sehr tiefer Ton, 10.000 Hz = sehr hoher Ton)

Der Schalldruckpegel eines Tons wird in Dezibel angegeben. Mit zunehmendem Schalldruckpegel nimmt die Lautstärke zu. Was wir hören, sind Veränderungen des Luft- oder Schalldrucks. Dezibel ist eine Hilfsmaßeinheit für den Schalldruck, die an die menschliche Hörwahrnehmung angepasst ist. Bei niedrigem Schalldruckpegel können Menschen sehr kleine Veränderungen des Schalldrucks wahrnehmen. Bei hohen Pegeln müssen wahrnehmbare Schalldruckänderungen deutlich größer sein.





#3

SOUNDLAB

Thema:

Prävention – Hörschädigungen vorbeugen

Hypothese:

Geräusche oder Klänge können das Gehör dauerhaft beschädigen. Umsichtiges Verhalten kann die eigene Hörfähigkeit gut schützen und somit einige Hörschädigungen vorbeugen.

Materialien:

- Dezibel-Tabelle: Klangereignisse und ihre dB-Werte
- Fotos von gesunden und geschädigten Haarzellen
- Abbildung „Hörbereich des Menschen“

Info:

Dauerhafte Hörschädigungen können angeboren sein, sich im Laufe des Lebens schleichend entwickeln oder durch ein sehr lautes Ereignis entstehen. Ihr könnt einem schleichenden Hörverlust durch umsichtiges Verhalten vorbeugen. Wichtig ist, dass ihr die Hintergründe und Ursachen versteht. Dann könnt ihr anhand einfacher Verhaltensregeln euer Gehör gut schützen. Eure Ohren sind immer auf Sendung. Sie empfangen Tag und Nacht Schallereignisse aus der Umgebung und vermitteln diese an euer Gehirn. Das vermittelnde Hörorgan (Cortisches Organ) liegt im Innenohr, der sogenannten Hörschnecke (Cochlea). Dort befinden sich etwa 20.000 Haarsinneszellen, die im Rhythmus des Schalldrucks mitschwingen.

1. Aufgabe:

Schaut euch die „Dezibel-Tabelle“ an und beantwortet die folgenden Fragen.

Eine Kreissäge erzeugt ca. 100 dB, genauso laut spielt die Musik in einem Club oder bei einem Rockkonzert. Ab wie viel Dezibel können langfristige Hörschädigungen auftreten, wenn jemand dem Lärmpegel dauerhaft ausgesetzt ist?

Welche Lösung ist richtig?

- 1 ab 40 dB → A
- 2 ab 60 dB → T
- 3 ab 80 dB → C

2. Aufgabe:

Sehr laute Töne verursachen Schmerzen. Hörschädigungen können jedoch schon bei nicht schmerzhafter Lautstärke entstehen. Ab wie viel Dezibel beginnt die Schmerzgrenze beim menschlichen Ohr?

- 1 Die Schmerzgrenze beginnt ab 80 dB. → T
- 2 Die Schmerzgrenze beginnt ab 100 dB. → S
- 3 Die Schmerzgrenze beginnt ab 110 dB. → H

Benutzt die Dezibel-Tabelle

ACHTUNG: Finden regelmäßige Lärmüberlastungen ohne Erholungsphasen statt, sterben die überreizten Haarsinneszellen ab. Zerstörte Haarsinneszellen sind nicht mehr regenerierbar.



#3

SOUNDLAB

Thema:

Prävention – Hörschädigungen vorbeugen

Erklärung:

Neben dem Schalldruckpegel hat die Dauer der Beschallung einen großen Einfluss auf das Hörvermögen. Das Risiko für einen lärmbedingten Hörverlust hängt von dem Schalldruckpegel, der Belastungsdauer und den folgenden Ruhephasen ab. Dies ist unabhängig davon, ob man den Schall als angenehm oder unangenehm empfindet. Der schrille Zahnarztbohrer ist weniger schädlich für unser Gehör als die auf sehr laut gedrehte eigene Lieblingsmusik. Die häufigste Art der schleichenden Hörminderung ist die Schallempfindungsstörung. Sie wird durch eine Schädigung der Haarsinneszellen im Innenohr hervorgerufen. Zerstörte Haarsinneszellen können nicht regeneriert werden.

Zusatzinfo:

Musik mit 95 dB über Kopfhörer und Ohrstöpsel sollten nur etwa 4 Stunden pro Woche gehört werden. Bei einem zweistündigen Konzert sollte der durchschnittliche Schalldruckpegel nicht 98 dB überschreiten. An Arbeitsplätzen sind Gehörschutzmittel ab 85 dB vorgeschrieben.

Ruhephasen sind sehr wichtig, damit sich die Haarsinneszellen in den Ohren wieder erholen können.

WICHTIG: Je lauter Musik gehört wird, desto kürzer muss die Hörzeit und desto länger müssen die Ruhephasen sein. Musik in angemessener Lautstärke bis 80 dB schädigt das Gehör nicht. Die Schmerzgrenze beginnt ab 110 dB.

SCHUTZ: Der Schalldruckpegel in Discos, Clubs und Rockkonzerten erreicht häufig 100 dB (manchmal auch mehr). Hier besteht die Gefahr, das Gehör langfristig zu beschädigen. Ein Gehörkapselschutz oder Gehörschutzstöpsel können die Ohren sehr gut schützen. Vuvuzela-Tröten erzeugen bis zu 130 Dezibel. Diese lauten Trompeten können beim Menschen zu vorübergehendem Hörverlust und Taubheitsgefühl führen. In direkter Nähe zu diesen Tröten kann es zu dauerhaften Hörschäden kommen.





#4

SOUNDLAB

Thema:

Hören, wie andere Menschen hören

Hypothese:

Ein Audiogramm misst den Frequenzbereich, der von einer Person gehört wird. Es zeigt, ob das Hörvermögen gut ausgebildet oder eingeschränkt ist.

Materialien:

- MP3-Player („Hörschädigung #4 Track 1-8“)
- Kopfhörer
- Krankengeschichten (3 Karten)

1. Aufgabe:

Seht euch die drei Karten „Beispiele für Hörschädigungen“ an und lest euch die unterschiedlichen Krankengeschichten von Lukas, Martin und Tamara durch. Alle haben einen bleibenden Hörverlust, der jedoch aus sehr unterschiedlichen Gründen entstanden ist.

2. Aufgabe:

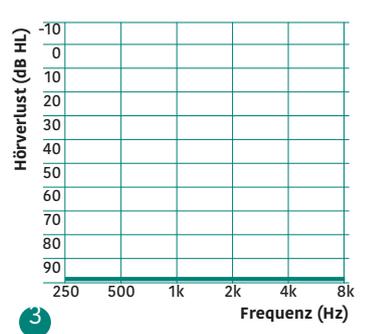
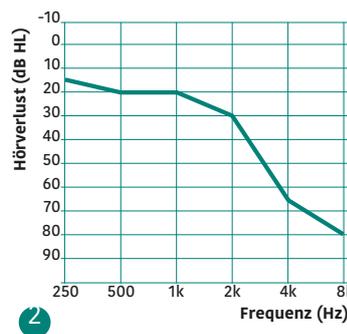
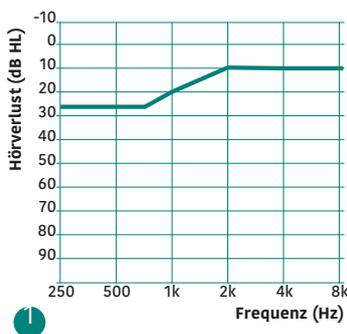
Aufgabe: Hört euch das Musikstück „Hörschädigung #4 Track 1“ an.

3. Aufgabe:

Hört euch nun an, wie das Musikstück für Menschen mit Hörschädigungen klingen kann („Hörschädigung #4 Track 2-4“). Könnt ihr die Unterschiede heraushören? Findet gemeinsam heraus, zu welcher der drei Personen (Lukas, Martin oder Tamara) das jeweilige Hörbeispiel gehört.

4. Aufgabe:

Seht euch nun die Audiogramme der Patient_innen an. Welches Audiogramm gehört zu Lukas?



Welche Lösung ist richtig?

- ① L
- ② U
- ③ A

5. Aufgabe:

Es gibt unterschiedliche Hörhilfen, die das Hören im Alltag verbessern können. Auch Lukas, Martin und Tamara besitzen spezielle Hörhilfen. Hört euch jetzt an, wie ihre Welt mit Hörgeräten klingt („Hörschädigung #4 Track 5-8“).



#4

SOUNDLAB

Thema:

Hören, wie andere Menschen hören

Erklärung:

- 1 Lukas, 13 Jahre (Track 2, mit Hörhilfe: Track 5)
- 2 Martin, 45 Jahre (Track 3, mit Hörhilfe: Track 6)
- 3 Tamara, 17 Jahre (Track 4, mit Hörhilfe: Track 7 und 8)

Für Lukas und Martin werden individuelle Hörhilfen angefertigt, die entweder im oder an dem Ohr getragen werden. Diese Hörgeräte verstärken je nach Bedarf einzelne Frequenzbereiche in Abhängigkeit von dem Eingangspegel. So kann leise, mittlere und laute Sprache unterschiedlich stark in den jeweiligen Frequenzen verstärkt werden.

Tamara benötigt zum Hören ein Cochlea-Implantat (CI), das operativ in das Innenohr eingesetzt wird. Es sendet elektrische Stromimpulse aus, die anders klingen als die Schall-druckpegelverstärkungen der Hörgeräte. Die CI-Signale werden im Gehirn anders verarbeitet. Das Hören muss neu erlernt werden.

Lösung: Audiogramm Nr. 1 gehört zu Lukas.

Zusatzinfo:

Moderne Hörhilfen sind vor allem darauf ausgerichtet, das Sprachverständnis zu erhöhen. Musik leidet aber davon, dass Sprache und verschiedene Instrumente zusammenklingen. Technische Hilfsmittel verstärken oft einige wenige Kanäle – zu wenig für die Vielschichtigkeit von Musik.





#5

SOUNDLAB

Thema:

Hörhilfen früher und heute

Hypothese:

Es gibt verschiedene Hörhilfen, die Menschen mit unterschiedlichen Hörschädigungen im Alltag unterstützen können.

Materialien:

- Hörrohr
- moderne Hörgeräte
- Schild: Induktive Höranlage „T-Schleife“
- Cochlea-Implantat
- Fingeralphabet als Symbol für Gebärdensprache
- Karten „Hörhilfen“

1. Aufgabe:

Seht euch die verschiedenen Hörhilfen in eurer Experimentierkiste an und lest ihre Beschreibungen auf den Hörhilfe-Karten.

2. Aufgabe:

Sortiert die Hörhilfe-Karten chronologisch, von der ältesten bis zur neusten Hörhilfe.

3. Aufgabe:

In Deutschland leben 83,24 Millionen Menschen (Stand 2020).
Wie viele Menschen tragen in Deutschland (Stand 2020) ein Hörgerät?

Welche Lösung ist richtig?

- 1 21,1 % = 17,6 Millionen → **U**
- 2 0,6 % = 0,5 Millionen → **0**
- 3 4,4 % = 3,7 Millionen → **E**

4. Aufgabe:

Das Cochlea Implantat kann gehörlosen Menschen in einer Ohroperation eingesetzt werden. Wo genau im Ohr wird das Cochlea-Implantat eingesetzt?

Welche Lösung ist richtig?

- 1 In der Hörschnecke → **A**
- 2 In den Hörnerv → **B**
- 3 In das Trommelfell → **M**



#5

SOUNDLAB

Thema:

Hörhilfen früher und heute

Zusatzinfo:

Chronologie der verschiedenen Hörhilfen:

- 1300-1600: Fingeralphabet/Gebärdensprache entwickelt (1570 wurden gehörlose Kinder auch mithilfe des Fingeralphabets in einem Kloster in Spanien unterrichtet.)
- 1624: Hörrohr
- etwa 1910: transportable Hörgeräte
- 1937 Jahre: Induktive Höranlage „T-Schleife“
- 1957: Cochlea-Implantat
- 1960er Jahre: Moderne Hörgeräte
- 1970er Jahre: In-dem-Ohr-Hörgerät
- 2014: Hearables

Hörgeräte:

Moderne Hörgeräte sind Mini-Computer, die die Aufgaben des Mittel- und Innenohres übernehmen können. Sie empfangen Schallwellen (Luftdruckschwankungen) und können gezielt einzelne Frequenzbereiche in elektronische Signale umwandeln und an das Gehirn weiterleiten. Je nach Hörschädigung können sie Hintergrundgeräusche herausfiltern und fehlende Frequenzbereiche hervorheben. Diese Technik kann zwar nicht die Ursachen einer Hörbeeinträchtigung heilen, jedoch das Hören dem natürlichen Gehör annähern.

Lösung:

- ③ 4,4 % = 3,7 Millionen → E

Lösung:

- ① In der Hörschnecke → A





Thema:

CHALLENGE

Social-Media-Beitrag

Materialien:

– Tablet (Ordner **Challenge Hörschädigung** mit Instagram-Vorlagen)

1. Aufgabe:

Diese Aufgabe wird in der Gruppe durchgeführt. Habt ihr alle Fragen richtig beantwortet? Dann habt ihr jetzt das Lösungswort.

Im Ordner **Hörschädigung -> Challenge Hörschädigung** findet ihr viele verschiedene Zahlen-Ordner. Um den richtigen Ordner für eure Challenge zu finden, müsst ihr das Lösungswort in einen Zahlencode umwandeln. Ersetzt hierfür jeden Lösungswort-Buchstaben mit der entsprechenden Zahl im Alphabet (z. B. A=1, B=2, C=3, usw.). Der Zahlencode gibt an, in welchem Ordner die Materialien für die zweite Aufgabe liegen.

2. Aufgabe:

Entwickelt mit dem Tablet und dem Material im Ordner „Challenge Hörschädigung“ einen Social-Media-Beitrag, der auf die Situation von Menschen mit Hörschädigungen im Alltag aufmerksam macht. Im Ordner findet ihr Bilder, Sounds, eine Videoanleitung und eine Vorlage für Instagram. Öffnet die Vorlage und wählt anschließend unter „Layout“ aus, ob ihr die Vorlage für einen Post oder eine Story verwenden möchtet. Dort könnt ihr Bilder, Videos und Text einfügen. Anschließend könnt ihr eure Kampagne als Präsentation vorstellen. Speichert euren Social-Media-Beitrag unter **Dateien-App -> Soundlab -> Hörschädigung -> Fertige Social-Media-Beiträge** mit dem Namen eurer Schule und eurer Klasse.

Tipp: Schaut euch zuerst die Videoanleitung im Ordner **Hörschädigung -> Challenge Hörschädigung** an.

Erstellt pro Person in eurer Gruppe mindestens eine Folie. Ihr könnt aus den folgenden Themen für euren Social-Media-Beitrag auswählen. Ihr müsst mindestens ein Thema auswählen, könnt aber auch mehrere bearbeiten und miteinander kombinieren.

- Stellt verschiedene Arten von Hörhilfen vor und erklärt, für welche Art der Hörschädigung sie verwendet werden.
- Erklärt, welche Folgen zu laute Geräusche auf unsere Ohren haben können, ab wann das Ohr langfristig geschädigt werden kann und wie man seine Ohren am besten schützt.
- Erklärt, welche Hörschädigungen es gibt und welche Auswirkungen sie auf das Hören haben.

Überlegt euch, welche Fotos, Texte und Hashtags zu eurem Beitrag passen.

Achtet darauf, dass ihr nur Bilder und Sounds nutzt, die frei lizenziert oder selbst erstellt sind. Alle Bilder und Sounds im Ordner auf dem Tablet sind frei lizenziert. Diese könnt ihr verwenden.

3. Aufgabe:

Stellt euren fertiggestellten Beitrag den anderen Mitschüler_innen vor und erklärt eure Ideen, die dahinterstecken.

