

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
 Prof. Dr. Gropengießer,
 Institut für Erziehungswissenschaften
 Universität Hannover
 StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
 OStR Hans-Jürgen Ratsch,
 FBL Naturwissenschaften, IGS List
 RL Detlef Knorrek, IGS List
 RL Frank Wachholz, IGS List



Stationenlernen zum Cluster „Ohr“

Station	Vorhanden?	Welches Konzept naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung könnte hier greifen?
1 Aufbau des Ohres:	Ja	
2 Station Ohrhygiene:	Ja	
3 Mikroskopie(Implantate)	Ja	
4 Thema Ohrtrumpete	Ja	
5 Außenohr	Ja	
6 Richtungshören	Ja	
7 Schwingungen erfahren	Ja	
8 Tanzende Sandkörner	Ja	
9 Schallübertragung	Ja	
10 Schnurtelefon	Ja	
11 Stimme und Gefühle	Ja	
12 Stimme in Tondokumenten	Ja	
13 Personen mit Handicap	Ja	
14 Drehsinnesorgan	Ja	
15 Zusatzstationen	Ja	

Allgemeine Vorüberlegungen:

Die Stationenblätter sollten auf eine DIN A4 Seite passen, damit diese laminiert werden können.

Wie sollten die Sch. Ihre Ergebnisse dokumentieren und wie wird das Stationenlernen ausgewertet? Kopierkosten und Arbeitsaufwand gering halten!!!!

Anmerkung von Frank

Die Schüler sollten Ergebnisse selbst dokumentieren (Petra)

Arbeitsaufträge:

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Man such sich bitte eine Farbe aus,
mit der man in diesem zentralen
Dokument anmerken, informieren oder
schlichtweg schreiben möchte. Die Farbe

- 1) Alle Arbeitsblätter sollen eine Überschrift haben.
- 2) Auf jedem Arbeitsblatt soll verzeichnet sein, welche Materialien oder Infotexte dazu gehören.
- 3) das Arbeitsblatt zu Station muss überarbeitet werden, damit eine offenere Lernsituation gegeben ist.
- 4) Es soll versucht werden, die Prinzipien des naturwissenschaftlichen Arbeitens in dem Lernzirkel stärker hervorzuheben. Dabei können u.a. folgende Schwerpunkte gesetzt werden:
 - 1) Wie lautet die Fragestellung des Experiments?
 - 2) Aufstellen von Hypothesen
 - 3) Hypothesen auswählen
 - 4) Versuchsplanung
 - 5) Versuchsdurchführung
 - 6) Dokumentation der Beobachtung
 - 7) Auswertung
 - 8) Modellieren
 - 9) Anwenden

Am Beispiel der Station 5 wurden verschiedene Möglichkeiten diskutiert, welchen Schwerpunkt man dort setzen könnte.

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Lehrerinfo:

Fragestellung:

V 0: Einstiegs- und Abschlussversuch zur UE Sinne - Erwartungshorizont

Material:

2 Stethoskope, die über einen Zwei-Wege-Hahn miteinander verbunden sind,
Stimmgabel

Versuchsaufbau:

Zeichnung vom Versuchsaufbau

Versuchsdurchführung:

- 2 SchülerInnen legen je ein Stethoskop an
- das 3. Gruppenmitglied schlägt die Stimmgabel an und setzt sie einem Mitschüler an die Schädelplatte
- jedes Gruppenmitglied führt diesen Versuch einmal mit geschlossenem und einmal mit geöffnetem Hahn durch!

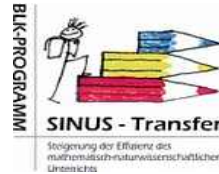
Versuchsbeobachtung:

Nur bei geöffnetem Hahn hört der Mitschüler das Geräusch der Stimmgabel, die bei seinem Partner auf der Stirn angesetzt ist.

Versuchsauswertung:

- die Stimmgabel schwingt
- sie erzeugt dabei einen Ton
- die Schwingung der Stimmgabel wird auf die Schädelknochen übertragen, die dabei in Schwingungen versetzt werden
- die Schwingungen der Knochen werden auf das Trommelfell übertragen, das in Schwingungen versetzt wird
- die Schwingungen des Trommelfells erzeugen Schallwellen in der Luft im Gehörgang
- die Schallwellen breiten sich durch den Schlauch bis in den Gehörgang des Partners aus
- dies geschieht nur bei geöffnetem 2-Wege-Hahn
- dort versetzen sie das Trommelfell in Schwingungen
- diese Schwingungen werden über die Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss, Steigbügel) auf das ovale Fenster übertragen
- die Schwingungen des ovalen Fensters versetzt die Ohrlymphe in Schwingungen
- die Schwingungen der Lymphe reizen Sinneszellen
- Sinneszellen leiten ein Signal über den Hörnerv an das Gehirn
- Im Gehirn entsteht die Sinneswahrnehmung

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 1

Aufbau des Ohres

Wiedererkennung von Strukturen und Benennung der verschiedenen Teile

Material:

Modell eines menschlichen Ohres mit Beschriftung, Arbeitsblatt „Das Ohr“

Versuchsdurchführung:

1. Zerlege das Ohrmodell.
2. Benenne alle Bestandteile des Ohres und zeige sie am Ohrmodell. Setze das Modell dabei wieder zusammen. Die beiden anderen Gruppenmitglieder überprüfen, ob alles richtig ist.
3. Vervollständige mit Hilfe der Abbildung und des Ohrmodells die untenstehende Tabelle. (Hinweis: die Nummern auf dem Ohrmodell stimmen nicht mit den Nummern in der Tabelle überein!)

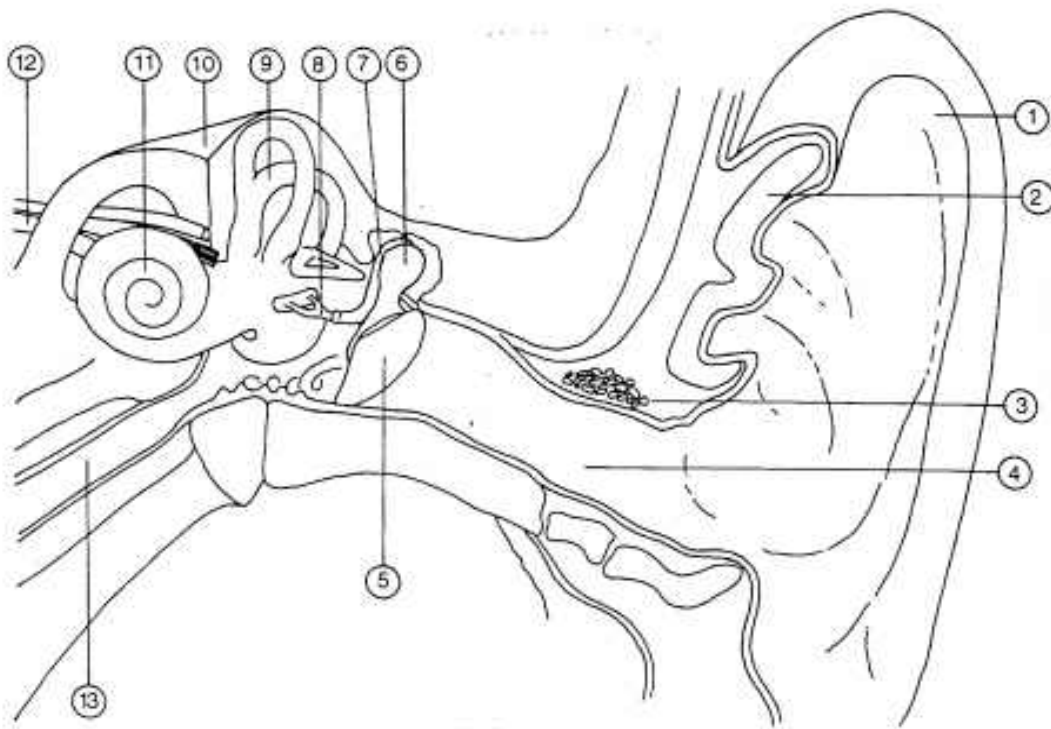
Hinweis:

Jedes Gruppenmitglied muss alle Aufgaben durchgeführt haben.

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
 Prof. Dr. Gropengießer,
 Institut für Erziehungswissenschaften
 Universität Hannover
 StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
 OStR Hans-Jürgen Ratsch,
 FBL Naturwissenschaften, IGS List
 RL Detlef Knorrek, IGS List
 RL Frank Wachholz, IGS List



Arbeitsblatt 1, Station 1, Aufbau des Ohres



Innenohr	Mittelohr	Außenohr
9	5	1
10	6	2
11	7	3 Drüse für
12	8	4
	13	

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 2

Ohrhygiene

(griechisch: hygieinos, der Gesundheit zuträglich)

Vermutungen aufstellen, Textauswertung

Material:

Modell des menschlichen Ohres, Riesen-Wattestäbchen, Informationsblatt

Versuchsdurchführung:

Versuche, den Gehörgang des Ohrmodells mit Hilfe des Wattestäbchens zu reinigen.

Aufgaben:

1. Beschreibt eure Beobachtungen.
2. Macht Voraussagen, welche Folgen eine unvorsichtige Ohrreinigung haben könnte!
3. Hals-, Nasen-, Ohren- (HNO-)Ärzte und vor allem Kinderärzte warnen immer wieder davor, die Ohren mit Wattestäbchen zu reinigen.
 - a. Lies die kurzen Artikel auf dem beiliegenden Informationsblatt und schreibe die wichtigen Aussagen heraus.
 - b. Vergleiche die Beobachtung 1 mit den Aussagen der HNO- und Kinderärzte und leite daraus eine Verhaltensregel für richtige Ohrhygiene her.

Auswertung:

Zu 1. Beobachtungen 1 (meine Beobachtungen am Ohrmodell):

Zu 2. Voraussage (mögliche Folgen einer Ohrreinigung):

Zu 3. a. Aussagen der HNO- und Kinderärzte:

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



b. Verhaltensregel:

Station 2

Ohrhygiene (griechisch: hygieinos, der Gesundheit zuträglich)
Vermutungen aufstellen, Textauswertung

Informationsblatt

Für dieses Thema haben wir ein Interview mit einem HNO-Facharzt geführt, da die Meinungen über Ohrhygiene weit auseinandergehen und es nach Aussagen von HNO- und von Kinderärzten häufig zu schweren Verletzungen bis hin zu durchstochenen Trommelfellen kommt, wenn diese „Hygiene“ falsch durchgeführt wird.

Nach Aussage von Dr. F. Liebmann (s. Visitenkarte) ist die Absonderung von Ohrenschmalz ein völlig normaler Vorgang, denn Ohrenschmalz ist eine saubere und vor allem antibakterielle Substanz.

Da Ohrenschmalz also dem Abtöten von Bakterien dient, die in das Außenohr eingedrungen sind, sollte es auf keinen Fall aus dem Gehörgang entfernt werden. Lediglich im äußeren, sichtbaren Bereich kann es vorsichtig beseitigt werden. Günstiger Zeitpunkt dafür ist direkt nach dem Duschen, aber Vorsicht mit dem Wattestäbchen!!!



Wasser aus dem Ohr entfernen

In meiner Freizeit gehe ich gern ins Schwimmbad. Anschließend – vor allem nach dem Kraulen – habe ich häufig Wasser im Ohr. Wie bekomme ich das am besten wieder heraus?
Till Hundertmark, Schwetzingen

Ganz gut funktioniert ein Trick, den auch Profschwimmer anwenden: Auf einem Bein hüpfen und den Kopf dabei etwas zur Seite neigen. Zusätzlich kann man leicht am Ohrläppchen oder an der Ohrmuschel ziehen.

Keinesfalls sollte man versuchen, das Wasser mit Wattestäbchen oder anderen saugfähigen Gegenständen zu entfernen. Denn damit werden der schützende Ohren-

schmalz und eventuell auch Hautschuppen ins Innere des Ohres gestoßen, sodass sich ein Gehörpropf bilden kann. Das wiederum begünstigt die Entstehung von Infektionen. Außerdem besteht die Gefahr, das Trommelfell zu verletzen. Von Ohrstöpseln aus Wachs oder Kunststoff ist ebenfalls abzuraten. Sie haben den gleichen Effekt wie Wattestäbchen.

Badekappen, die über die Ohren reichen, bieten beim Schwimmen einen ganz guten Schutz vor eindringendem Wasser. Außerdem halten sie die Ohren warm und sind deshalb besonders für kälteempfindliche Menschen nützlich. (ad)

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



29.08.2023



Dr. Frank Liebmann

Facharzt für Hals- Nasen- Ohrenheilkunde
Plastische Operationen

Ostpassage 3
30853 Langenhagen
Tel. 0511 · 8667 98 98
Fax 0511 · 8667 98 99

Belegarzt
Paracelsus Klinik am Silbersee

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 3

Mikroskopische Untersuchung und Zeichnung der Gehörknöchelchen

Beobachten, messen und zeichnen

Material:

Binokular, Dauerpräparate der menschlichen Gehörknöchelchen, Bleistift,
Zeichenpapier, Millimeterpapierfolie

Aufgabe:

- 1) Jedes Gruppenmitglied fertigt eine 10fach vergrößerte Zeichnung von Hammer, Amboss, Steigbügel an.
Achtet auf genaue Beschriftung der Zeichnung!
Der Kopf eures Zeichenblattes soll wie folgt aussehen:

Gehörknöchelchen des Menschen (Abguss) Sammlung IGS List Vergrößerung: 1 : 10 Datum: Name:

- 2) Miss die genaue Größe (Länge, Breite usw.) der Gehörknöchelchen mit Hilfe der Millimeterpapierfolie und schreibe die Maße an deine Zeichnungen.

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 4

Ohrtrompete

Vermutungen aufstellen

Material:

Abbildung der Ohrtrompete

Gefahrenhinweis:

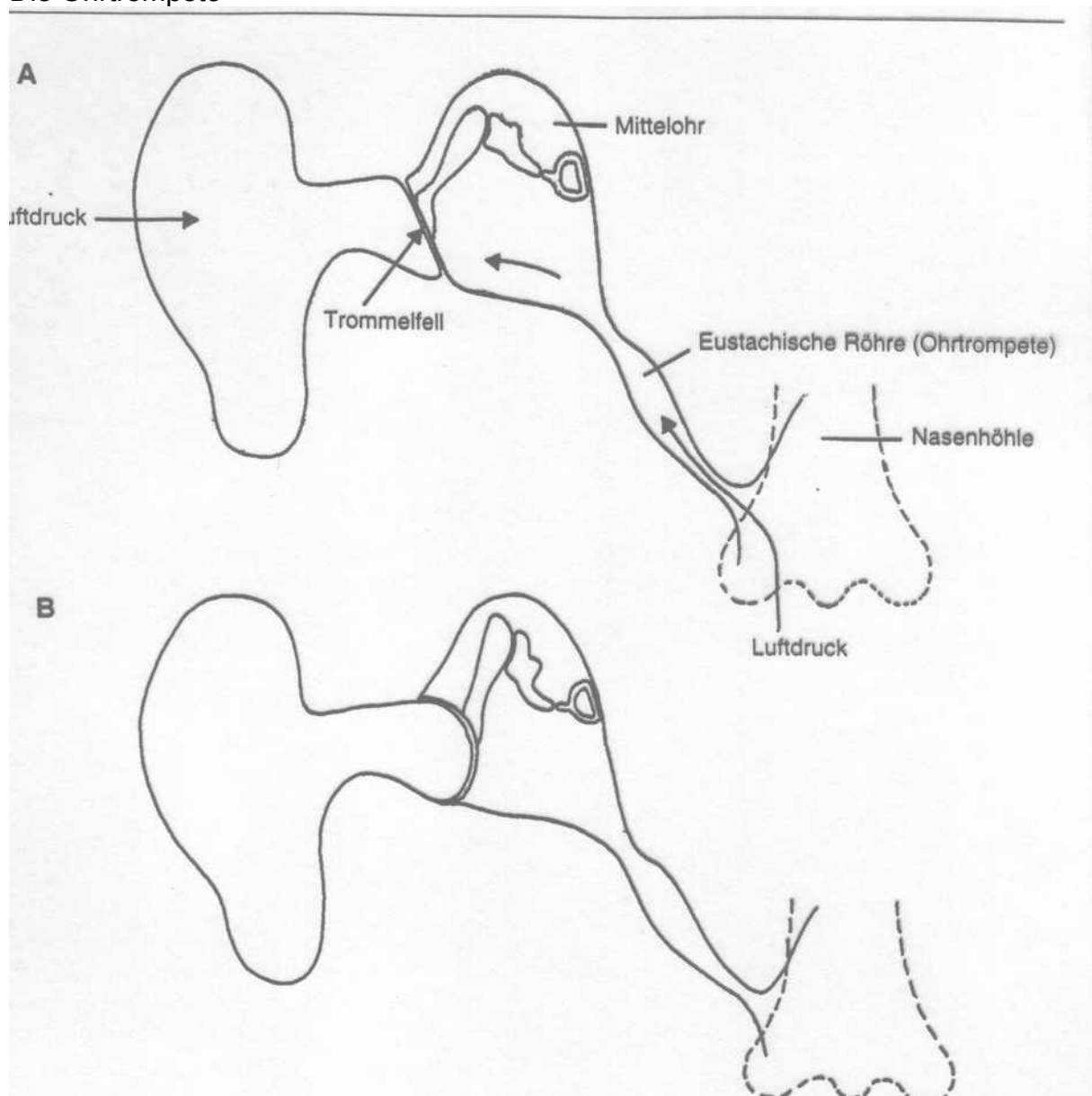
Diese Station bei Erkältung, verstopfter Nase oder Entzündungen im Ohrbereich nicht durchführen!!

Durchführung:

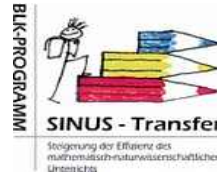
1. Atme tief ein und presse bei zugehaltener Nase und geschlossenem Mund vorsichtig Luft in Mund- und Nasenraum:
Schreibe auf, was du wahrnimmst.
2. Kannst du deine Wahrnehmungen erklären?
Hinweis: Es gibt eine Verbindung zwischen Ohr und Rachenraum.
3. Benenne die Verbindung zwischen Ohr und Rachenraum, nachdem du diese im Modell und auf der Zeichnung entdeckt hast.

Station 4

Die Ohrtrompete



SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 5

Hörvermögen

Einen Versuch planen

Material:

Watte, Trichter, Papier, Tuch, Kassettenrekorder mit Kassette, auf der Zahlen in gleicher Lautstärke gesprochen werden

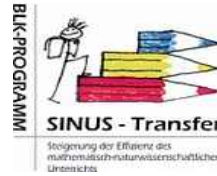
Durchführung:

In verschiedenen Situationen im Alltag ist es vorteilhaft die Hörfähigkeit des Menschen zu verändern. Wenn man z.B. geheime Gespräche anderer mitbekommen möchte, muss man seine Hörfähigkeit verbessern. Will man dagegen in Zimmern mit Geräuschen (z.B. Zug oder Ticken einer Uhr) besser einschlafen, kann man seine Hörfähigkeit vermindern.

Aufgabe:

1. Plant einen Versuch, der zeigt, wodurch man seine Hörfähigkeit verbessern kann.
Achtet darauf, dass während des Versuchs immer der gleiche Abstand zwischen Person und Rekorder eingehalten wird und die Lautstärkeregelung gleich bleibt.
2. Formuliert eine Versuchsbeschreibung so genau, dass eine andere Gruppe den Versuch durchführen kann.

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 6

Richtungshören

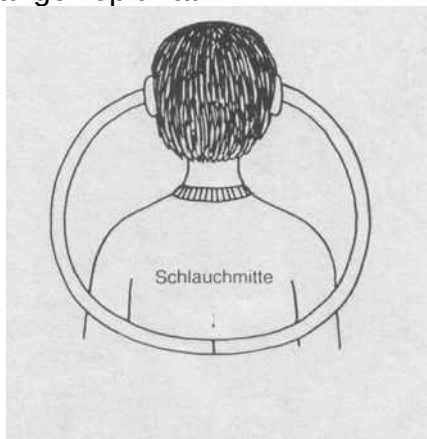
Eine Fragestellung entwickeln

Material:

Schlauch, Stift

Durchführung:

1. Nimm einen Schlauch und markiere die Mitte mit einem Stift.
Stecke ein Schlauchende vorsichtig in jeweils ein Ohr, so dass der Schlauch hinter dem Kopf verläuft.
Dein Partner soll jetzt, ohne dass du die Stelle kennst, mit einem Bleistift vorsichtig auf die Schlauchmitte oder rechts oder links davon klopfen. Dein Partner wiederholt die Übung einige Male.
Die Versuchsperson soll erraten, ob er rechts oder links mit dem Bleistift angeklopft hat.



2. Formuliert eine Frage, die mit Hilfe dieses Versuches beantwortet werden kann.
- 3a. Unsere Ohren nehmen unabhängig voneinander den Schallreiz auf. Kannst du dir erklären, welches Organ die Reize (als Erregung) so miteinander vergleicht, dass wir erkennen können, woher der Reiz (z.B. Klopfgeräusch) kommt?
- 3b. Zeichne hierzu eine Skizze mit den Ohren und dem „Signalverarbeiter“.

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



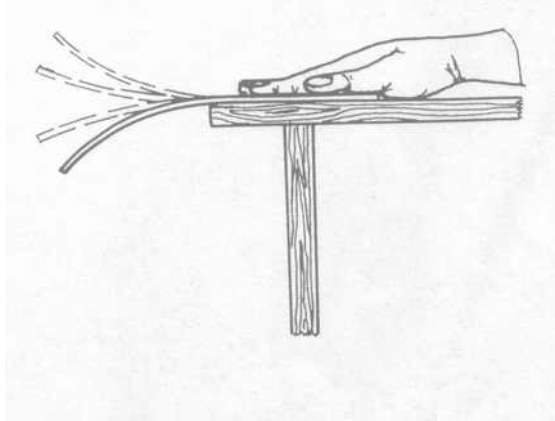
Station 7

Töne entstehen durch Schwingungen Beobachtungen formulieren und Textanalyse

Material:
Stahllineal

Durchführung:

Drücke mit einer Hand das eine Ende eines Lineals so auf den Tisch, dass das andere Ende weit über die Tischkante herausragt. Drücke das freie Linealende nach unten und lass es plötzlich los, während du das andere Ende weiterhin festhältst.



1. Was stellst du fest, wenn du die Länge des freien Endes veränderst?
5cm, 7cm, 10cm, 15cm, 20cm
2. Wie verändert sich die Tonhöhe?
Verändert sich die Frequenz (Häufigkeit des Schwingens pro Zeiteinheit)?
3. Text lesen:
Frage: Tonentstehung
4. Zusammenhang Schwingung und Tonhöhe
5. Was ist eine Frequenz und wie ist ihre Einheit definiert?

Station 7

Schall und Schallausbreitung

Ohne Schwingungen kein Schall!

Wenn man eine Stricknadel anzupft, sieht man recht deutlich, **wie Schall eigentlich entsteht** (Bild 1):

Die Stricknadel wird zunächst aus ihrer Ruhelage nach unten gezogen und dann losgelassen. Sofort federt das freie Ende zurück, doch nicht nur bis zur Ruhelage, sondern weiter nach oben. Dann kehrt das Nadelende um und bewegt sich wieder nach unten. Dies wiederholt sich in einer einzigen Sekunde viele Male.

Du wirst sagen: Das freie Ende „zittert auf und ab“ oder „es vibriert“. In der Physik sagt man jedoch dazu: „Die Stricknadel **schwingt**“. Die Bewegungen der angezupften Stricknadel bezeichnet man als **Schwingungen**.

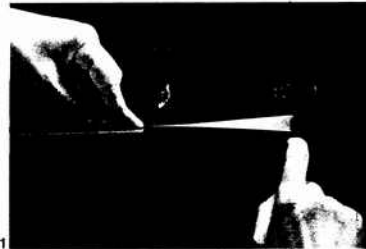
Wenn eine Schallquelle nur langsam schwingt, kannst du die Bewegung recht gut mit den Augen verfolgen. Schnellere Schwingungen siehst du nur unscharf oder überhaupt nicht; du spürst und hörst jetzt aber, daß etwas schwingt (z.B. die Membran eines Lautsprechers oder eine Gitarrensaiten).

Schwingungen können auf verschiedene Weise erzeugt werden: durch Schlagen, durch Blasen oder durch Zupfen. (So spricht man z.B. bei den Musikinstrumenten von **Schlag-, Blas- oder Zupfinstrumenten**.)

Wie bringt man aber die Saiten eines **Streichinstruments** (z.B. einer Geige) zum Schwingen?

Die Saiten einer Geige werden mit dem Geigenbogen gestrichen (Bild 2). Der Geiger benutzt dazu einen Bogen, auf den weit über 100 Pferdehaare gespannt sind; diese Haare haben eine raue Oberfläche. Mit einem besonderen Harz (es wird **Kolophonium** genannt) macht der Geiger die Bogenhaare noch zusätzlich stumpf und „klebrig“.

Streicht er nun über eine Saite, so haften Bogen und Saite für einen kleinen Augenblick aneinander. Die Folge ist, daß die Saite ein Stück weit vom Bogen mitgenommen wird und sich dabei verdreht. Anschließend schnellst sie wieder zurück und schwingt noch etwas über ihre Ruhelage hinaus; dann bleibt sie wiederum am Bogen „kleben“. Dieser nimmt sie bei seiner Streichbewegung gleich wieder mit. So wird die Saite durch das Streichen fortwährend zum Schwingen gebracht. (Mit einem Papierreiter kannst du Schwingungen sichtbar machen.)



Station 8

Was bedeutet Amplitude?

Je **kräftiger** eine Schallquelle angeschlagen wird, desto **weiter** sind ihre Schwingungen und **desto lauter** ist ihr Ton.

Den **größten Ausschlag** einer Schwingung bezeichnet man als **Amplitude**. Ein Schall wird für uns erst hörbar, wenn die Amplituden der Schallschwingungen einen Mindestwert überschreiten. Diese Mindestlautstärke nennt man **Hörschwelle**.

Schallschwingungen mit zu großen Amplituden besitzen soviel **Energie**, daß sie uns schwerhörig machen oder unser Trommelfell zerstören können.



Was bedeutet Frequenz?

Je **schneller** eine Schallquelle schwingt, **desto höher** ist der erzeugte Ton.

Die Anzahl der Schwingungen in einer Sekunde nennt man **Schwingungszahl** oder **Frequenz**.

Die **Einheit** der Frequenz ist **1 Hertz** (1 Hz).

Wird die Frequenz einer Schallquelle z.B. mit 440 Hz angegeben, so bedeutet das: Die Schallquelle führt in einer Sekunde 440 vollständige Schwingungen aus. Sie erzeugt

dabei einen Ton, der dem Ton a' einer Stimmgabel („Kammerton a“) entspricht.

Unsere Ohren reagieren (altersabhängig) nur auf Frequenzen zwischen 20 Hz und 20 000 Hz. Das ist der sog. **Hörbereich** des Menschen. Tiefere oder höhere Töne sind durch unsere Ohren nicht wahrnehmbar. Schwingungen mit mehr als 20 000 Hz heißen **Ultraschall**.



SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
 Prof. Dr. Gropengießer,
 Institut für Erziehungswissenschaften
 Universität Hannover
 StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
 OStR Hans-Jürgen Ratsch,
 FBL Naturwissenschaften, IGS List
 RL Detlef Knorrek, IGS List
 RL Frank Wachholz, IGS List



Tanzende Salzkörner Modellieren

Material:

Kochsalz, Papp- oder Plastikröhre, Klarsichtfolie, Gummiringe

Aufgaben:

1. Versuchsanleitung:
Die Röhre wird oben und unten mit einer Membran versehen. Diese wird mit den Gummiringen festgespannt. Dann streust du Salzkörner auf die obere Membran. Halte die Röhre ruhig und klopfe jetzt vorsichtig gegen die untere Membran.
2. Erstelle ein Versuchsprotokoll.
3. Beschreibe die Parallelen zur Weiterleitung der Lufterzitterung. Überprüfe dazu deine Ergebnisse mit Hilfe des Informationstextes.
4. Wie heißt die Maßeinheit für Schwingungen pro Sekunde?

Modell	Original
untere Membran	
Luft	
obere Membran	
Salz	

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 9

Schallübertragung Modellieren

Material:
2 Stimmgabeln auf Holzkästen

Versuchsdurchführung:

Versuch :

- Die beiden auf die Holzkästen montierten Stimmgabeln werden in einem Abstand von 40cm so aufgestellt, dass die Öffnungen der Kästen zueinander zeigen.
- Die eine Stimmgabel wird mit dem Holzschläger angeschlagen und dann mit den Fingern an der oberen Spitze festgehalten.

Aufgabe:

Lies den beiliegenden Informationstext aufmerksam durch und erkläre deine Versuchsbeobachtung mit eigenen Worten.

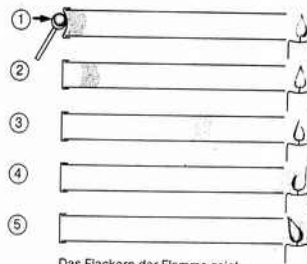
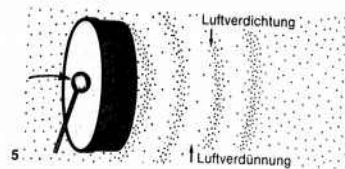
Station 9

Schallwellen in Luft

Bewegt sich ein Gegenstand (z. B. eine Kinderschaukel) *langsam* durch die Luft, so weichen die **Luftteilchen** vor diesem Gegenstand aus; sie strömen außen um ihn herum und treffen dann hinter ihm wieder zusammen.

Wenn man dagegen auf eine Trommel schlägt, wird die Membran der Trommel ganz *schnell* eingedrückt: Die Luftteilchen können jetzt nicht mehr ausweichen; deshalb werden sie hinter der Membran dichter zusammengepreßt. So entsteht dort für eine ganz kurze Zeit ein Raum mit besonders vielen Teilchen – es entsteht also eine **Luftverdichtung**. Die so aneinandergedrückten Luftteilchen stoßen wiederum die benachbarten Teilchen an, die damit ebenfalls dichter aneinandergedrückt werden. So wird die Luftverdichtung weitergegeben.

Gleich nach dem Anschlagen der Trommel schwingt die Membran ebenso



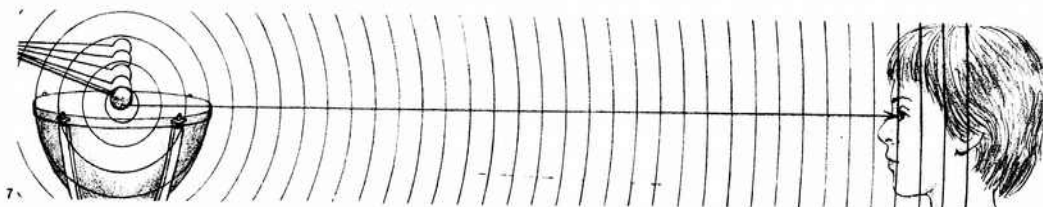
Das Flackern der Flamme zeigt die Luftdruckschwankungen an.

schnell wieder zurück. Jetzt entsteht hinter der Membran ein Raum mit weniger Luftteilchen, also eine **Luftverdünnung**.

Da sich die Luftverdichtungen und -verdünnungen ständig abwechseln, entstehen schnelle **Luftdruckschwankungen**, und zwar solange die Membran schwingt (Bilder 5 und 6). Wir nennen diese sich fortplanzenden Luftdruckschwankungen **Schallwellen**.

Von jeder Schallquelle gehen solche Schallwellen aus. Sie laufen durch die Luft **nach allen Seiten** auseinander. Dabei werden die Luftdruckschwankungen mit zunehmender Entfernung immer geringer. D. h.: Je weiter sich die Schallwellen von der Schallquelle entfernen, desto schwächer und leiser wird der Schall.

In der Luft brauchen die Schallwellen ungefähr drei Sekunden, um einen Kilometer zurückzulegen (Bild 7). Das haben Messungen ergeben.



Station 10

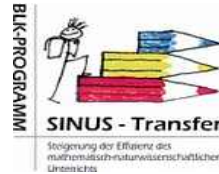
Schallübertragung durch unterschiedliche Stoffe

Wissen auf neue Zusammenhänge anwenden oder
 Entsprechungen/Analogien erkennen

Versuch A: Das Schnurtelefon

Material:

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



starker Zwirn (ca. 10m), 2 Blechdosen ohne
Deckel mit kleinem Loch im Boden

Durchführung:

Versuch A:

Eine Blechdose dient als „Sprechmuschel“, die andere als „Hörer“. Spanne nun den Zwirn mit Hilfe eines Partners straff durch den Abzug! Lass den Partner leise in die „Sprechmuschel“ sprechen, während du den „Hörer“ an dein Ohr hältst! Die Schnur darf nirgends aufliegen.

Aufgaben:

- Erkläre, warum du deinen Partner hören kannst
- Zeichne in einer Skizze den Weg des Schalls ein.

Versuch B:

Schlage auf dem Naturbereichsflur mit der flachen Hand gegen die Fahrstuhlür, während deine Mitschülerin im Erdgeschoss an der Fahrstuhlür lauscht.

Versuch C:

Halte dir mit beiden Daumen fest die Ohren zu. Deine Mitschülerin schlägt die Stimmgabel an und hält sie dir gegen die Stirn.

Aufgabe:

Was kannst du hören? Erkläre, warum du etwas hören kannst.

Schreibe den Lückentext ab und fülle die Lücken aus:

Wenn du etwas hörst, dann gelangen _____ an dein Ohr. Schallwellen werden normalerweise von der _____ übertragen. Schallwellen können auch von anderen _____ übertragen werden: z.B. Nylonschnur, _____, _____.

Einzusetzende Wörter: Schallwellen, Luft, Stoffen, Metallgeländer, Knochen

Sicherlich kennst du den Effekt, dass deine Stimme sich bei einer Aufnahme anders anhört, als du deine Stimme sonst wahrnimmst.

Aufgabe:

Erkläre dieses Phänomen, in dem du dich auf die Ergebnisse der obigen drei Versuche beziehst.

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 11

Stimme und Gefühle

Bereich der Naturwissenschaften gegen Bereich der Sozialwissenschaften oder
Meinung gegen empirischer Befund (Beobachtung)

Versuchsdurchführung:

Versuch A

Material:

Stellwand, Kärtchen

Ein Gruppenmitglied setzt sich hinter die Stellwand. Dort zieht es eine Karte auf der ein Gefühl geschrieben ist. Dieses Gefühl soll nun nur mit Hilfe der Stimme dargestellt werden. Dabei dürfen keine Worte sondern nur „Mh, mh, mh...“ oder „La, la, la ...“ zu hören sein.

Die anderen beiden sollen raten. Nach drei dargestellten Gefühlen wird gewechselt.

Versuch B

Material:

Kassettenrekorder, Kassette mit Tondokumenten auf Seite A

Wähle eine Stimme aus, der du am meisten Vertrauen schenken würdest, und deshalb das angepriesene Produkt kaufst. Kannst du deine Entscheidung begründen?

Versuch C

Material:

Kassettenrekorder, Kassette mit Tondokumenten auf Seite B

Versuchsdurchführung:

Hört euch das vorbereitete Tondokument auf Seite B genau an.

Aufgabe:

Diskutiert darüber, was die Stimme ausdrückt und versucht herauszufinden, was beim Zuhörer bewirkt werden soll.

Erkenntnis:

Mit deiner Stimme kannst du Gefühle ausdrücken. Ebenso kannst du durch Stimmen beeinflusst werden.

Aufgabe:

Suche Beispiele, wo man versucht mit Stimmen Gefühle auszudrücken und/oder deine Stimmungen zu beeinflussen.

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
 Prof. Dr. Gropengießer,
 Institut für Erziehungswissenschaften
 Universität Hannover
 StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
 OStR Hans-Jürgen Ratsch,
 FBL Naturwissenschaften, IGS List
 RL Detlef Knorrek, IGS List
 RL Frank Wachholz, IGS List



Station 12

Lärm
 Schlussfolgerungen ziehen

Material:
 Lösungskarte, Stoppuhr

Versuchsdurchführung:

1. Ein Gruppenmitglied rechnet 2 Minuten lang die unten stehenden Aufgaben A. Hierbei soll absolute Ruhe herrschen.
2. Die Anzahl der richtigen Lösungen wird ermittelt.
3. Der Versuch wird mit den Aufgaben B wiederholt, diesmal unterhalten sich die anderen Gruppenmitglieder lautstark.

Aufgaben:

- a) Vergleiche eure Ergebnisse. Nenn die Ursachen für die Unterschiede in den Ergebnissen.
- b) Mit diesem Versuch habt ihr eine mögliche Auswirkung von Lärm auf euren Körper kennen gelernt. Nenn noch mindestens drei weitere Auswirkungen, die Lärm auf euren Körper haben kann.

A)	$17 + 6 =$	$14 + 9 =$	$35 + 7 =$	$45 + 3 =$
	$24 - 6 =$	$37 - 9 =$	$48 - 2 =$	$51 - 5 =$
	$14 \times 4 =$	$12 \times 6 =$	$13 \times 5 =$	$15 \times 7 =$
	$56 : 7 =$	$72 : 8 =$	$92 : 4 =$	$78 : 6 =$

B)	$14 + 8 =$	$15 + 6 =$	$36 + 8 =$	$47 + 2 =$
	$25 - 6 =$	$36 - 8 =$	$47 - 3 =$	$53 - 6 =$
	$12 \times 4 =$	$14 \times 6 =$	$15 \times 5 =$	$13 \times 7 =$
	$56 : 8 =$	$81 : 9 =$	$91 : 7 =$	$96 : 8 =$

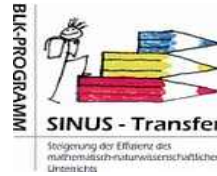
SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
 Prof. Dr. Gropengießer,
 Institut für Erziehungswissenschaften
 Universität Hannover
 StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
 OStR Hans-Jürgen Ratsch,
 FBL Naturwissenschaften, IGS List
 RL Detlef Knorrek, IGS List
 RL Frank Wachholz, IGS List



Lösungsblatt zu Station 12

A)	23	23	42	48
	18	28	46	46
	56	72	65	105
	8	9	23	13
B)	22	21	44	49
	19	28	44	47
	48	84	75	91
	7	9	13	12

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 13

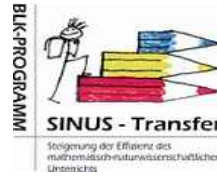
Personen mit Handicap Anwendung

Versuchsdurchführung:

Ein Gruppenmitglied verschließt sich die Ohren mit den bereitliegenden Ohrstöpseln. Die beiden anderen tragen einen Dialog vor. Das Gruppenmitglied mit verschlossenen Ohren soll anschließend den Inhalt des Dialoges wiedergeben. Nach jeweils einer Minute wird gewechselt.

1. Besprecht, welche Erfahrungen ihr als Protokollant gemacht habt.
2. Überlegt und notiert, welche Personengruppen täglich mit ähnlichen Problemen zu kämpfen haben.

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Station 14

Der Hörvorgang
(wichtige Informationen kurz zusammenfassen)

Aufgabe:

1. Schaue dir die vorliegende Filmsequenz aufmerksam an.
2. Lies den beiliegenden Informationstext
3. Erstelle eine Strichaufzählung oder ein Ablaufschema (s.u.), die die Abläufe beim Hörvorgang im Innenohr deutlich machen

Beispiel:

Schallwellen gelangen zum Trommelfell → Trommelfell
gerät in Schwingungen →

Infotext: Lb. Biologie 2, S. 211, Abs. Hören + Abb. 1

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Zusatz:

Zusatz 1:

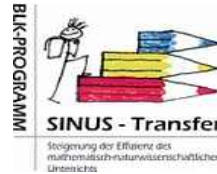
Zu Station 1:

Material: Farbfolie oder die Abbildung aus dem Biologie Buch 2, Cornelsen, Seite 210, Abbildung 1

Das Ohr

Kennzeichne die drei Bereiche des Ohres farbig: male die Teile des Innenohres blau, die des Mittelohres rot und die des Außenohres gelb.

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Zusatz 2:

Mikroskopische Untersuchung und Zeichnung eines Implantats

Material: Binokular, Implantat, Bleistift, Zeichenpapier

An dieser Station haben wir für euch Implantate bereitegelegt, also künstliche „Gehörknöchelchen“, die bei Verletzungen der echten Gehörknöchelchen vom Facharzt für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde im Rahmen einer plastischen Operation als Ersatz in das Mittelohr eines Patienten eingesetzt werden.

Aufgabe:

Jedes Gruppenmitglied fertigt bitte eine Zeichnung des Implantats an.
Der Kopf eures Zeichenblattes sollte wie folgt aussehen:

Implantat, Mittelohr des Menschen Sammlung IGS List Vergrößerung: 1 : 10 Datum: Name:

2.) Miss die genaue Größe des Implantats mit Hilfe des Millimeterpapiers und schreibe sie neben deine Zeichnung!

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Zusatz 3:

Jetzt kannst du dein Wissen anwenden:

Beim Starten und Landen auf Flugreisen verteilen die Flugbegleiter Bonbons oder Kaugummis. Kannst du dir erklären, warum sie das tun? Denke an den Druckunterschied am Boden und in einigen Tausend Meter Höhe. Solltest du keine Erfahrungen oder Vorstellungen dazu haben, so informiere dich mit der ausliegenden Hilfe zu dieser Station.

[Bild und text zum thema druckunterschied](#)

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Zusatz 4:

Schau dir nun die Stimmgabeln an. Weißt du, wo dieses Gerät eingesetzt wird und wie dieses Gerät zu seinem Namen kam?

[bild von zwei stimmgabeln](#)

Vergleiche nun die verschiedenen Stimmgabeln miteinander. Welche Unterschiede stellst du fest, wenn du diese anschlägst? Worauf führst du die Unterschiede zurück?

Vergleiche nun die Tonhöhe. Welche Stimmgabel klingt am höchsten und worauf führst du das zurück?

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List



Nummerierung am Gehörmodell, AM 2.2:

1. Gehörgang
2. Trommelfell
4. Paukenhöhle
7. Hammer
8. Amboss
9. Steigbügel
14. Vorhoffenster (Ovales Fenster)
16. Schneckenfenster (rundes Fenster)
- 17/18/19. Bogengänge
20. Schnecke
21. Hörnerv

SINUS – TEAM Naturwissenschaften IGS List
Prof. Dr. Gropengießer,
Institut für Erziehungswissenschaften
Universität Hannover
StR`Dr. Petra Hoppe, IGS List
OStR Hans-Jürgen Ratsch,
FBL Naturwissenschaften, IGS List
RL Detlef Knorrek, IGS List
RL Frank Wachholz, IGS List

