

Forscher:innenkarten zum sprachENSensiblen  
MINT-Ansatz im Unterricht

*Fokus auf Niveau 2 „primary“ & Niveau 3 „junior high“*

# AKUSTIK

## FORSCHEN ZUM THEMA LÄRM

Schwerpunkt: Lärm und Schall



## Impressum

**Herausgeber und Medieninhaber**  
Bildungsdirektion für Wien – Europa Büro, Auerspergstraße 15/42, 1080 Wien, und  
Österreichische Kinderfreunde – Landesorganisation Wien, Albertgasse 23, 1080 Wien

### Texte und inhaltliche Grundlagen

Thomas Baldasti, BEd.  
Gerit Elisabeth Brunner, BEd.  
Mag.<sup>a</sup> Jelena Kostic  
Dipl.-Päd.<sup>in</sup> Petra Pichlhöfer, BEd.  
Dipl.-Päd.<sup>in</sup> Margret Sharifpour Langroudi  
Dr.<sup>in</sup> Karin Steiner  
Dipl. Päd.<sup>in</sup> Elisabeth Szlovik, BEd.  
Peter Weber  
Nicole Wiedner, BEd.

### Redaktion

Alexander Melnik  
Mag.<sup>a</sup> Katarina Mičiková, BSc.

### Lektorat

Übersetzungen (HOISS)

### Grafische Gestaltung

atelier laufwerk (Cover)  
Gerit Elisabeth Brunner, BEd.  
Alexander Melnik

### Druck

print + marketing | Schaffer-Steinschütz GmbH

### Fotos

Fotolia, freepik.com, flaticon.com

Alle Rechte vorbehalten.

© 2022, Bildungsdirektion für Wien – Europa Büro und Österreichische Kinderfreunde – Landesorganisation Wien

Alle Inhalte dieser Publikation, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei den Herausgebern. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung. Bitte fragen Sie uns, falls Sie Inhalte dieser Publikation verwenden möchten.

# AUFBAU FORSCHER:INNENKARTEN

- S. 1 ..... Inhaltliches Wissen, Lernziele & regionale Aktivitäten
- S. 2 ..... Aktivitätenübersicht
- S. 3-8 ..... Forscher:innenkarten Niveau 1-3 jeweils mit:
  - > Vorderseite: Experimentieranleitungen für die Lehrperson (inkl. Verweise zu ergänzenden Arbeitsunterlagen)
  - > Rückseite: SprachENSensible Übungen, Kopiervorlagen
- S. 9 ..... MindMap zum Kopieren mit Fachwortschatz (inkl. Platzhalter für die Begriffe in der Erstsprache der SuS)

Die Forscher:innenkarten selbst sowie begleitende Materialien finden Sie zum Download unter:  
[europabuero.wien/forschungskarten](http://europabuero.wien/forschungskarten)



Experimentieren!



Diskutieren!



Region entdecken!



# Lärm und Schall



## INHALTLICHE ÜBERSICHT

- ▷ Klänge erzeugen
- ▷ Unterschied Lärm und Schall
- ▷ Sichtbarmachen von Schall
- ▷ Messen von Schall
- ▷ Schallausbreitung in verschiedenen Medien

## REGIONALE AKTIVITÄTEN

- ▷ Technisches Museum
- ▷ Haus der Musik

Lärm ist Schall, der stört. Schall wird dann zu Lärm, wenn er als störend empfunden wird.

Das heißt: Lärm ist eine subjektive Größe, die sich nicht messen lässt. Denn was dem einen „Musik in den Ohren“ ist, ist für den anderen unerträglich.

Als Schall bezeichnen wir alles, was wir mit unseren Ohren hören. Er entsteht, wenn Körper Schwingungen ausführen.

Aber nicht jede Schwingung erzeugt für uns einen hörbaren Ton. Wir unterscheiden folgende Arten von Schall:

**Ton** - regelmäßige Bewegung eines Schallerzeugers

**Geräusch** - unregelmäßige Bewegung

**Knall** - heftige, aber kurze Bewegung

Schallquellen erzeugen Töne, das sind zum Beispiel schwingende Saiten, Platten und Luftsäulen.

Wir bezeichnen aufeinanderfolgende Verdichtungen und Verdünnungen der Luft als Schallwellen.

Die Schallgeschwindigkeit in der Luft beträgt 340 Meter pro Sekunde. In 3 Sekunden legt der Schall ungefähr einen Kilometer zurück.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls hängt von der Dichte des Stoffes ab.

Im Wasser oder in einem festen Stoff

ist der Schall schneller. Schallwellen werden beim Auftreffen auf ein Hindernis zurückgeworfen, d. h. reflektiert.

**Schwingungen** können sichtbar gemacht werden. Je stärker ein Körper schwingt, je größer also seine Schwingungsweite (Amplitude) ist, desto lauter ist der Ton.

Je schneller ein Körper schwingt, also je höher seine Frequenz ist, desto höher ist der Ton.

Die Einheit der Frequenz ist das Hertz (Hz).

Ein Hertz ist eine Schwingung in einer Sekunde.

## LERNZIELE NIVEAU 1

- ▶ Systematisches Entdecken von Zusammenhängen
- ▶ Kinder erkennen, dass verschiedene Materialien unterschiedliche Klangqualitäten besitzen.
- ▶ Kinder erkennen, was Lärm ist.
- ▶ Das eigene Lärmempfinden einschätzen können
- ▶ Präventive Maßnahmen erkennen, um Lärm zu verhindern

## LERNZIELE NIVEAU 2

- ▶ Unterschied zwischen Geräusch und Ton akustisch differenzieren können
- ▶ Geräusche und Töne mit Gegenständen und Instrumenten erzeugen können
- ▶ Schwingungskurven von Geräuschen und Tönen erkennen und zuordnen können

### Sprachlich

- ▶ Wichtige Begriffe richtig verwenden können
- ▶ Hypothesen fachlich richtig verifizieren oder falsifizieren und adaptieren können

## LERNZIELE NIVEAU 3

- ▶ Unterschiedliche Schwingungen aufzeichnen und beschreiben können (Geräusch, Ton, Knall...)
- ▶ Die Wirkung und Auswirkung von Lärm reflektieren und beschreiben können
- ▶ Beobachtungen protokollieren können
- ▶ Die Einheiten für die Tonhöhe und Lautstärke kennen und interpretieren können
- ▶ Erklären können, warum es im Vakuum keine Schallausbreitung gibt

# ÜBERSICHT AKTIVITÄTEN - LÄRM UND SCHALL

NIVEAU  
1  
LERNZIELE



Es klingt, schwingt und macht Lärm



Zauberflöte oder wie Töne entstehen



Wann ist Lärm wichtig?



- Science Talk „Hören - Wie geht das?“



- Schallquellen suchen

NIVEAU  
2  
LERNZIELE



Unterschied zwischen Geräusch, Ton, Lärm



Warum hören wir?



Wir bauen ein Schnurtelefon



- Geräusche erzeugen
- Klänge analysieren



- Schallquellen erforschen
- Techn. Museum: Hörkabine

NIVEAU  
3  
LERNZIELE



Schallwellen sichtbar machen



Schallwellen mit Oszilloskop sichtbar machen



Schallausbreitung im Vakuum



- Schwingungen - Diagramme zeichnen
- Klänge analysieren



- Schallquellen erforschen
- Techn. Museum: Hörkabine

ZUM  
VIDEOTUTORIAL!





## FRAGENKATALOG

Was fühlst du?

Was denkst du, woher kommt dieses Vibrieren?

Was denkst du, was unterscheidet nun das angenehme Klingen von unangenehmem Lärm?

Was denkst du, empfindet jeder hierbei gleich?

Warum glaubst du, musst du die Enden spitz zusammenschneiden?

Wie fühlt sich das an, wenn du reinbläst?

Was glaubst du, wie wird der Ton lauter, wie leiser?

Warum glaubst du, braucht es laute Geräusche, akustische Signale?

Welche Geräusche kennst du aus deinem Alltag?

Was könntest du ohne das Hören der akustischen Signale nicht mehr oder was könnte passieren?



## WORTSCHATZ

laut/leise,  
die Triangel,  
die Stimmgabel,  
die Trommel,  
der Ton/die Töne,  
die Schwingung/  
die Schwingungen,  
der Klang/  
die Klänge,  
der Lärm,  
schwingen,  
klingen

laut/leise,  
spitz/stumpf,  
dünn, biegsam,  
der Ton,  
der Atem,  
die Schwingung/  
die Schwingungen,  
die Luft,  
der Luftstrom,  
der Sog,  
flattern,  
schwingen

das Signal/  
die Signale,  
das Geräusch/  
die Geräusche,  
die Sirene/  
die Sirenen,  
die Hupe/  
die Hupen,  
der Wecker,  
das Feuer,  
warnen,  
hören,  
passieren



## AKTIVITÄTEN

### ES KLINGT, SCHWINGT UND MACHT LÄRM!

Eine Stimmgabel, eine Triangel und eine Trommel gehen reihum im Sesselkreis. Dabei schlägt immer eines der Kinder den Gegenstand an, ein anderes berührt ihn vorsichtig mit den Fingerspitzen.

Sie vergleichen, wie sich Trommel, Stimmgabel und Triangel anfühlen, wenn sie nicht angeschlagen werden.

Was ist dann zu hören?

Weitergehende Fragen:

Warum hat die Triangel oben eine Schlaufe zum Festhalten?

Was passiert, wenn man die Triangel nicht dort, sondern am Metall festhält und sie dann anschlägt? Ist etwas zu hören? Kann man etwas fühlen?

### ZAUBERFLÖTE ODER WIE TÖNE ENTSTEHEN

Drücke einen kurz geschnittenen Trinkhalm am Ende platt und schneide ihn an einem Ende spitz zu, sodass er oben und unten jeweils eine lange, spitze Zunge hat.

Stecke das spitze Ende in den Mund, presse die Lippen zusammen und blase kräftig durch den Halm.

Erklärung: Wenn man in den angeschnittenen Halm bläst, flattern die beiden dünnen „Plastikzungen“. Wenn sie sich berühren, unterbrechen sie den Luftstrom, schwingen wieder auseinander – und das Ganze beginnt von vorne. Das alles geschieht sehr schnell und bringt die Luft im Trinkhalm zum Schwingen.

Die Folge: ein Ton, der umso lauter wird, je stärker man bläst. Nach demselben Prinzip funktionieren Blasinstrumente wie Oboe und Fagott.

Hinweis: Erfordert Geduld bis ein Ton entsteht!

### WANN IST LÄRM WICHTIG?

In der Mitte des Sesselkreises liegen einige Bildkarten. Den Kindern wird erklärt, dass es einige akustische Signale gibt, die etwas übermitteln oder vor etwas warnen sollen.

Zu jeder Geräuschquelle / jedem Alarm müssen die Kinder die passende Ursache finden.

Merke dir: Zu viel Lärm kann wichtige akustische Signale übertönen.



## MATERIAL

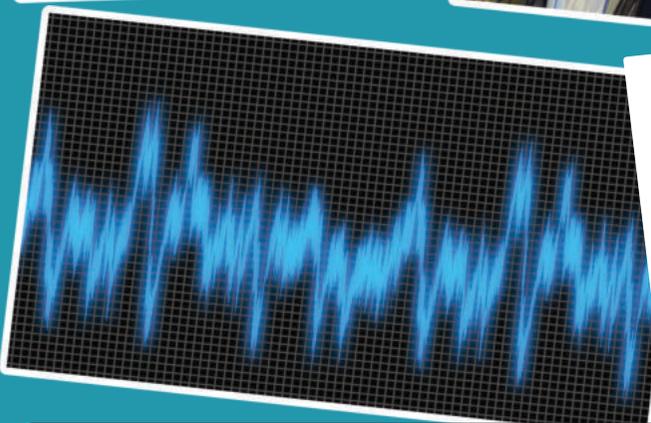
Box mit einer Triangel, einer Trommel, einer Stimmgabel

Trinkhalm.  
Schere

Bildkarten zu div. Geräuschen (Wecker, Hupe, Glocke, Sirene, Feuermelder) oder div. Gegenstände

## ZUSATZMATERIALIEN





**„Schall und Lärm“ - Hosentaschendialoge:\***

- Was denkst du, warum ist das Hören für uns Menschen wichtig?
- Was denkst du, warum macht zu viel Lärm krank?
- Was denkst du, warum macht dem einen Kind laute Musik nichts aus und dem anderen schon?
- Was denkst du, warum hört man das Rauschen des Meeres in einer Muschel?
- Was denkst du, warum braucht man manchmal laute Geräusche/Warnsignale?
- Was denkst du, warum brauchen unsere Ohren auch ab und an eine Pause vom Lärm?
- Was wäre, wenn wir nichts hören könnten?
- Was wäre, wenn alles um uns herum laut/still wäre?
- Was wäre, wenn wir die Stimmen der Tiere hören und verstehen könnten?
- Was wäre, wenn wir im Kindergarten einen Tag ganz leise/still wären?
- Was wäre, wenn Fahrzeuge keine Hupen hätten?
- Was wäre, wenn es keine Warnsignale gäbe?

\* Die Hosentaschendialogkarten beinhalten Fragen bzw. Denkanstöße zu den verschiedenen MINT Themen und können als Ergänzung zu den Forscher:innenkarten flexibel im Unterricht eingesetzt werden: Science Talks, Gruppenarbeiten etc.





## FRAGENKATALOG

Bei welchem Geräusch fühlst du dich wohl/unwohl?

Ist es für dich zu laut/leise?

Wie hört sich das für dich an?

Wie fühlst du dich, wenn du bestimmte Klänge oder Geräusche hörst?

Warum hören sich manche Geräusche angenehmer oder unangenehmer an als andere?

Das ist lauter/leiser als ... .

Was passiert, wenn ... ?

Ich vermute, dass... .

Ich nehme an, dass... .

Ich vermute, dass ... .

Was passiert, wenn ... ?

Wie funktioniert das ... ?

Ich vermute, dass ... .

Ich nehme an, dass ... .



## WORTSCHATZ

laut, leise,  
angenehm,  
unangenehm,  
das Geräusch,  
der Ton,  
der Lärm

die Ausbreitung,  
die Schallwellen,  
das Trommelfell,  
höher,  
schwingen

die Schwingung,  
die Funktion,  
übertragen,  
er/sie/es überträgt,  
vibrieren



## AKTIVITÄTEN

### UNTERSCHIED ZWISCHEN GERÄUSCH, TON, LÄRM

Die Lehrperson spielt Klangbeispiele mehrmals in unterschiedlicher Lautstärke ab. Durch gemeinsame Gespräche und gezieltes Nachfragen wird herausgearbeitet, was der Unterschied zwischen Geräusch, Ton und Lärm ist.

### WARUM HÖREN WIR? AUSBREITUNG UND SICHTBARMACHEN VON SCHALLDRUCK IN BEZUG AUF LAUTSTÄRKE UND LÄRM

Über den Plastikbecher bzw. die Blechdose wird der abgeschnittene Luftballon gestülpt und mit dem Gummiring am Becherrand fixiert. Die Oberfläche des Luftballons muss straff gespannt sein, sie simuliert unser Trommelfell. Der Becher steht dabei am besten auf einem Tisch. Nun werden alle Reiskörner zusammen genau in der Mitte der Ballonhaut platziert. Den Kochtopf mit der Öffnung in Richtung der Reiskörner halten und mit dem Kochlöffel einige Male kräftig von außen gegen den Boden des Topfes schlagen. Der Abstand zwischen Topf und den Reiskörnern sollte nicht mehr als 20 cm betragen. Was passiert? Die Reiskörner liegen verteilt und nicht mehr in der Mitte.

### WIR BAUEN EIN SCHNURTELEFON!

Bei 2 Dosen/Bechern wird ein kleines Loch in den Boden gemacht. Die Dosenböden werden mit einer Schnur verbunden, so dass die Dosenböden zueinander zeigen. Die Schnur wird durchgezogen und dann verknotet. Die Kinder spannen die Schnur und sprechen in die Öffnung der Dose, während das Gegenüber in die Dose hinein hört. Ergebnis: Spricht man in die Dose hinein, versetzen die Schallwellen den Dosenboden in Schwingungen. Diese Schwingungen laufen in der Schnur zum anderen Dosenboden und werden dort wieder in Schallwellen umgewandelt.



## MATERIAL

Klangbeispiele auf CD oder USB-Stick, Abspielgerät

1 Plastikbecher oder 1 Blechdose (eine Seite offen), 1 Luftballon, Gummiring zum Befestigen, Reiskörner, 1 Topf (mit einfachem Blechboden), 1 Kochlöffel aus Holz

2 Dosen oder Becher, Schnur - ca. 10 Meter lang

**\*ZUSATZMATERIALIEN**





## Welche Geräusche hörst du jeden Tag zu Hause?

Schreibe die angenehmen Geräusche in den Kreis und die unangenehmen Geräusche in das Rechteck.



ANGENEHME  
GERÄUSCHE



UNANGENEHME  
GERÄUSCHE

Angenehm/unangenehm ist für mich, wenn ... .  
Besonders angenehm/unangenehm ist für mich, wenn ... .  
Ich empfinde es als un-/angenehm, wenn ... .

## Wann brauchst du Stille in der Schule?

1. Besprecht in der Kleingruppe, wann Stille für euch in der Schule wichtig ist. Wenn ihr euch in der Erstsprache austauschen wollt, bildet Sprachgruppen.
2. Schreibt auf ein Plakat, wann für euch Stille in der Schule wichtig ist.



3. Berichtet von euren Gedanken und erzählt, warum das für euch wichtig ist.



**Schneide die Wortkärtchen aus! Überlege, was ist eher leise, was ist laut und was macht unangenehmen Lärm. Ordne die Wörter von leise bis laut - so, wie du es empfindest.**



|                     |                 |                    |              |                      |
|---------------------|-----------------|--------------------|--------------|----------------------|
| der Presslufthammer | das Flüstern    | das Flugzeug       | die Trompete | der Regen            |
| die Sirene          | die Wasserwelle | der Straßenverkehr | das Atmen    | das Ticken einer Uhr |



## FRAGENKATALOG



## WORTSCHATZ



## AKTIVITÄTEN



## MATERIAL

Warum entstehen diese Wellen?

Warum sieht man jetzt die Wellen?

Wie können Schallwellen sichtbar gemacht werden?

Welche Erklärung gibt es dafür?

Was kannst du beobachten?

Was verändert sich?

Was schließt du daraus?

Wie können wir das Bild verändern?

Was kannst du hören?

Was verändert sich?

Was schließt du daraus?

Finde eine Erklärung...

Wo kommt das noch vor?

Hast du das schon einmal erlebt?

die Schwingungen,  
die Stimmgabel,  
die Saite,  
die Membran,  
die Reflexion,  
die Wellen,  
die Ausbreitung,  
das Zurückwerfen,  
die Resonanz

das Oszilloskop,  
der Tongenerator,  
der Lautsprecher,  
das Mikrofon,  
der Ton,  
der Klang,  
das Geräusch,  
der Knall,  
die Schallwellen,  
die Amplitude,  
die Frequenz,  
sinusförmig,  
periodisch

die Schallwellen,  
das Vakuum,  
die Schall-  
ausbreitung,  
die Schall-  
geschwindigkeit,  
das Sonar,  
der Ultraschall

### SCHALLWELLEN SICHTBAR MACHEN

Eine mit einer Nadel versehene Stimmgabel wird zum Klingen gebracht und über eine verrußte Glasplatte gezogen. Eine schwingende Stimmgabel wird ins Wasser gehalten. Damit werden die Schwingungen sichtbar gemacht (Wellen). Zusätzlich ist es noch möglich, ein Lineal in das Glas zu halten, um die Reflexion sichtbar zu machen.

### SCHALLWELLEN MIT OSZILLOSKOP SICHTBAR MACHEN

Mit Hilfe eines Oszilloskops werden Schallwellen sichtbar gemacht und den SuS veranschaulicht. Zu Beginn des Experiments wird mit Hilfe eines Frequenzgenerators ein sinusförmiger Ton erzeugt und die am Bildschirm sichtbaren Sinuswellen analysiert. Im Anschluss werden Klänge mit Musikinstrumenten bzw. unserer menschlichen Stimme erzeugt, welche mit Hilfe eines Mikrofons empfangen und auf dem Oszilloskop sichtbar gemacht werden.

### SCHALLAUSBREITUNG IM VAKUUM

Experiment: Lehrperson führt das Experiment vor. Mit dem Tongenerator werden Töne in einer Glaskuppel erzeugt und dann die Luft herausgepumpt (Vakuum - der Ton wird immer leiser). Die SuS versuchen dafür eine Erklärung zu finden. Anwendungsbeispiele sollen gefunden werden, Schallausbreitung im Wasser, Schallübertragung, Schallschutz

mit einer Nadel  
versehene  
Stimmgabel,  
Glasplatte,  
Kerze (Zur  
Rußerzeugung),  
Becherglas mit  
Wasser,  
Lineal

Oszilloskop,  
Frequenzgenerator  
Mikrofon,  
diverse  
Musikinstrumente,  
ABL\* „Das  
Oszilloskop“

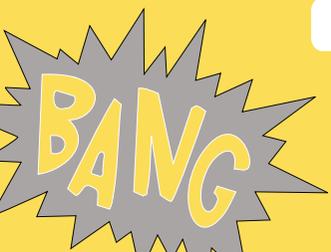
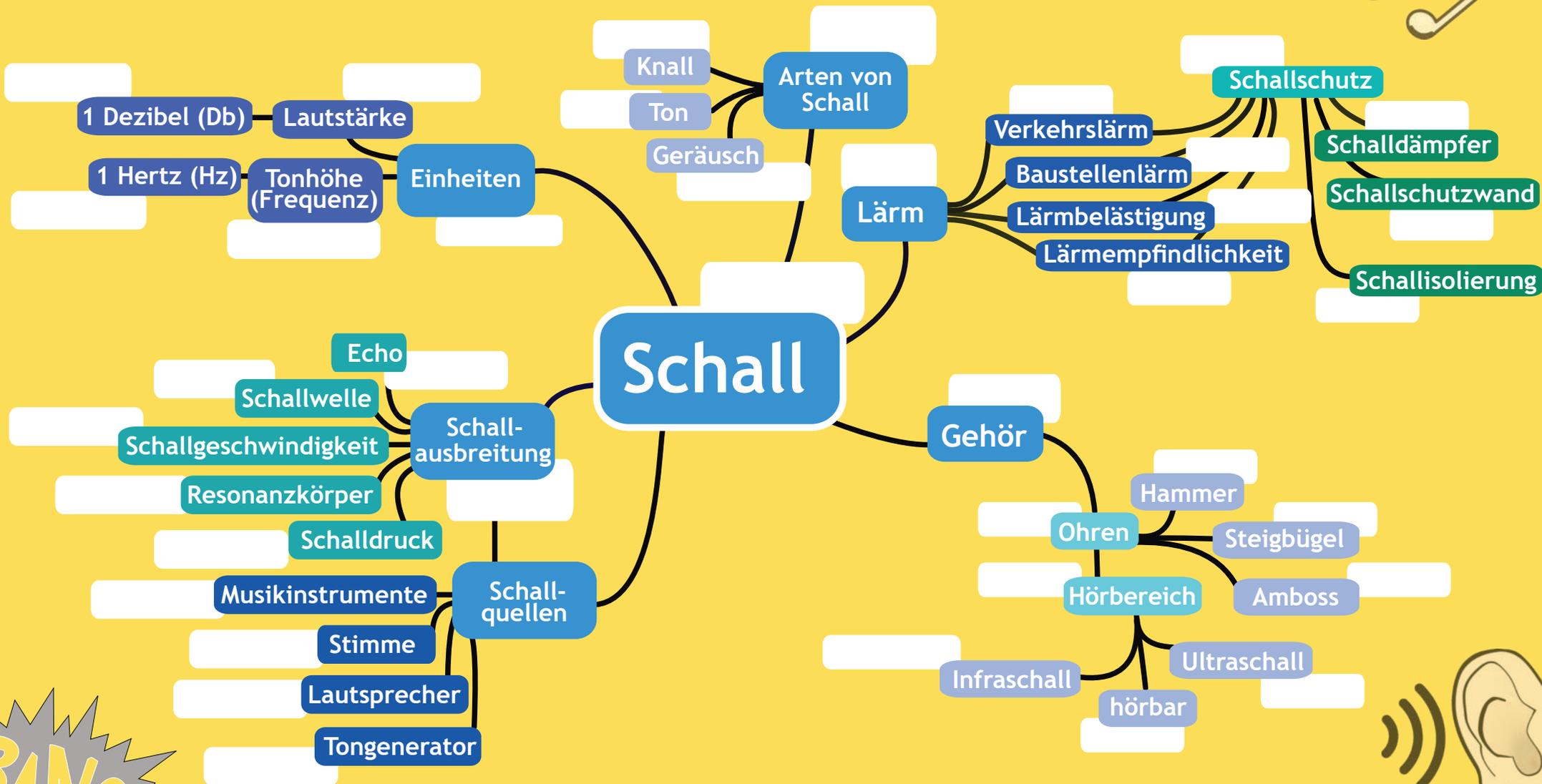
Vakuumpumpe  
und Glaskuppel,  
Klingel,  
Tongenerator

**\*ZUSATZMATERIALIEN**





# LÄRM UND SCHALL



ENTDECKEN. STAUNEN. FORSCHEN.  
BESPRECHEN. VERSTEHEN.



Alle Unterlagen stehen auch als Download zur Verfügung: <https://europabuero.wien/forschungskarten>

