



IMMER LAUTER

0 dB	Hörschwelle
10 dB	normales Atmen, raschelndes Blatt
20 dB	Flüstern in 1 m Entfernung, ruhiges Zimmer
30 dB	Kühlschrankbrummen
ab 40 dB	Lern- und Konzentrationsschwächen möglich
60 dB	Gespräch in 1 m Entfernung
ab 65 dB	bei längerer Einwirkzeit erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen
ab 80 dB	Gehörschutz bei der Arbeit notwendig
80 dB	Staubsauger, verkehrsreiche Straße
ab 85 dB	Gehörschädigungen möglich
90 dB	Autohupe, Schnarchen
bis 100 dB	MP3-Player mit Kopfhörer
100 dB	Kreissäge, Motorrad, Presslufthammer
bis 110 dB	Computerspiele
bis 120 dB	Diskotheek, Rockkonzert im Zuhörerbereich, Vuvuzela
125 dB	startendes Flugzeug (Mittelwert)
130 dB	Schmerzschwelle !
140 dB	Gewehrschuss in Ohrnähe
bis 166 dB	Knallkörper in 2 m Entfernung



Immer lauter?

Reihe die Geräusche bzw. Geräuschquellen nach ihrer Lautstärke.
Beginne dabei mit „1“ für das leiseste Geräusch.



Computerspiel

Flüstern in 1 m Entfernung

Gespräch in 1 m Entfernung

Gewehrschuss in Ohrnähe

Knallkörper in 2 m Entfernung

Kühlschrankbrummen

Motorrad

MP3-Player mit Kopfhörer

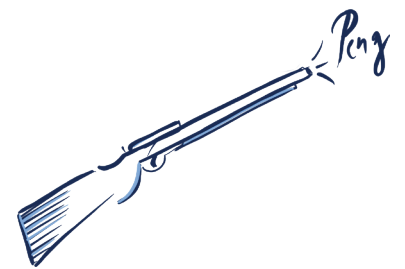
normales Atmen

Diskotheek

Schnarchen

startendes Flugzeug

Staubsauger





Schon gehört ...?

Was wir hören, ist Schall. Schall entsteht durch mechanische Schwingungen. Diese erhöhen und senken den Luftdruck durch ihre Bewegung. Finden pro Sekunde zwischen 20 und 20.000 solcher Schwingungen statt, können wir sie als Geräusch wahrnehmen.

Die Schallwellen breiten sich als Schwingung in der Luft aus. Erreichen sie unsere Ohrmuschel, werden sie von dieser wie von einem Trichter eingefangen und auf den rund 3,5 cm langen Gehörgang weitergeleitet.

Der Gehörgang leitet die Schallwellen auf das Trommelfell. Dieses elastische, nur 0,1 mm dicke Häutchen trennt das Mittelohr luft- und wasserdicht vom Außenohr ab.

Treffen Schallwellen aufs Trommelfell, beginnt dieses zu schwingen. Diese Schwingungen des Trommelfells werden an die drei Gehörknöchelchen weitergegeben: zuerst zum fix mit dem Trommelfell verbundenen Griff vom Hammer und von dort weiter über den Amboss bis zum Steigbügel. Das letzte und kleinste der drei Knöchelchen überträgt die Schwingungen auf das ovale Fenster, das das Innenohr wasserdicht vom Mittelohr abschließt.

Im Innenohr befindet sich unser eigentliches Hörorgan: die Schnecke. Sie ist so groß wie eine Erbse und besteht aus einem mit Flüssigkeit gefüllten spiralförmigen Gang.

In diesem Gang befinden sich zwischen 15.000 und 25.000 Hörsinneszellen. Auf diesen Zellen sitzen Zilien, ganz feine Härchen, die wie die Borsten eines Besens angeordnet sind.

Gibt der Steigbügel den Druck der Schallwellen ans ovale Fenster weiter, so bildet sich an diesem kurzfristig eine Delle. Diese Delle sorgt dafür, dass die Flüssigkeit in der Schnecke zu schwingen beginnt. Das heißt, die Luftwellen werden zu Flüssigkeitswellen. Die Zilien auf den Hörzellen schwingen mit diesen Wellen mit und erzeugen einen Nervenimpuls.

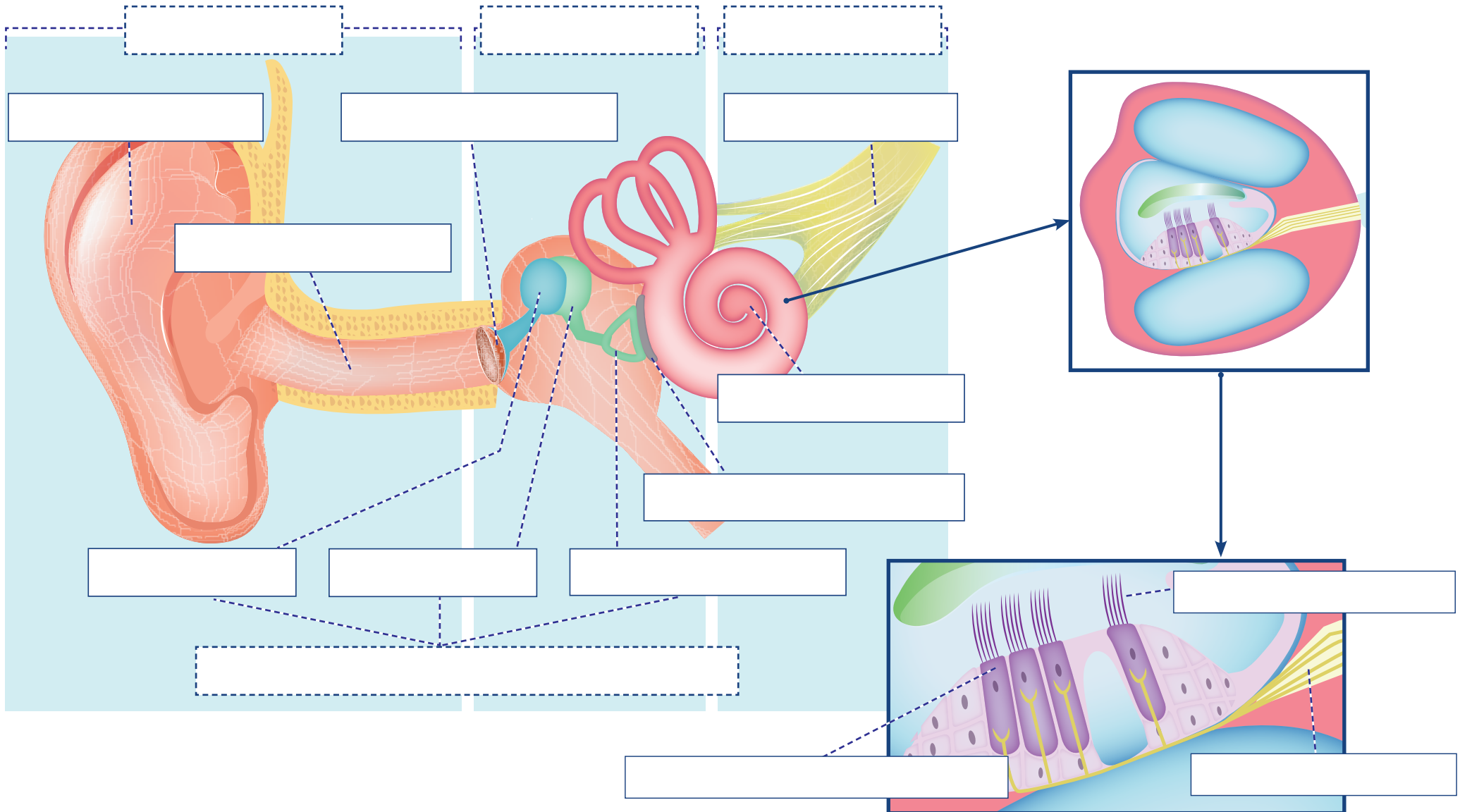
Diese elektro-chemischen Reize werden über den Hörnerv zum Gehirn weitergeleitet und dort analysiert. Erst jetzt entsteht bei uns der Höreindruck:





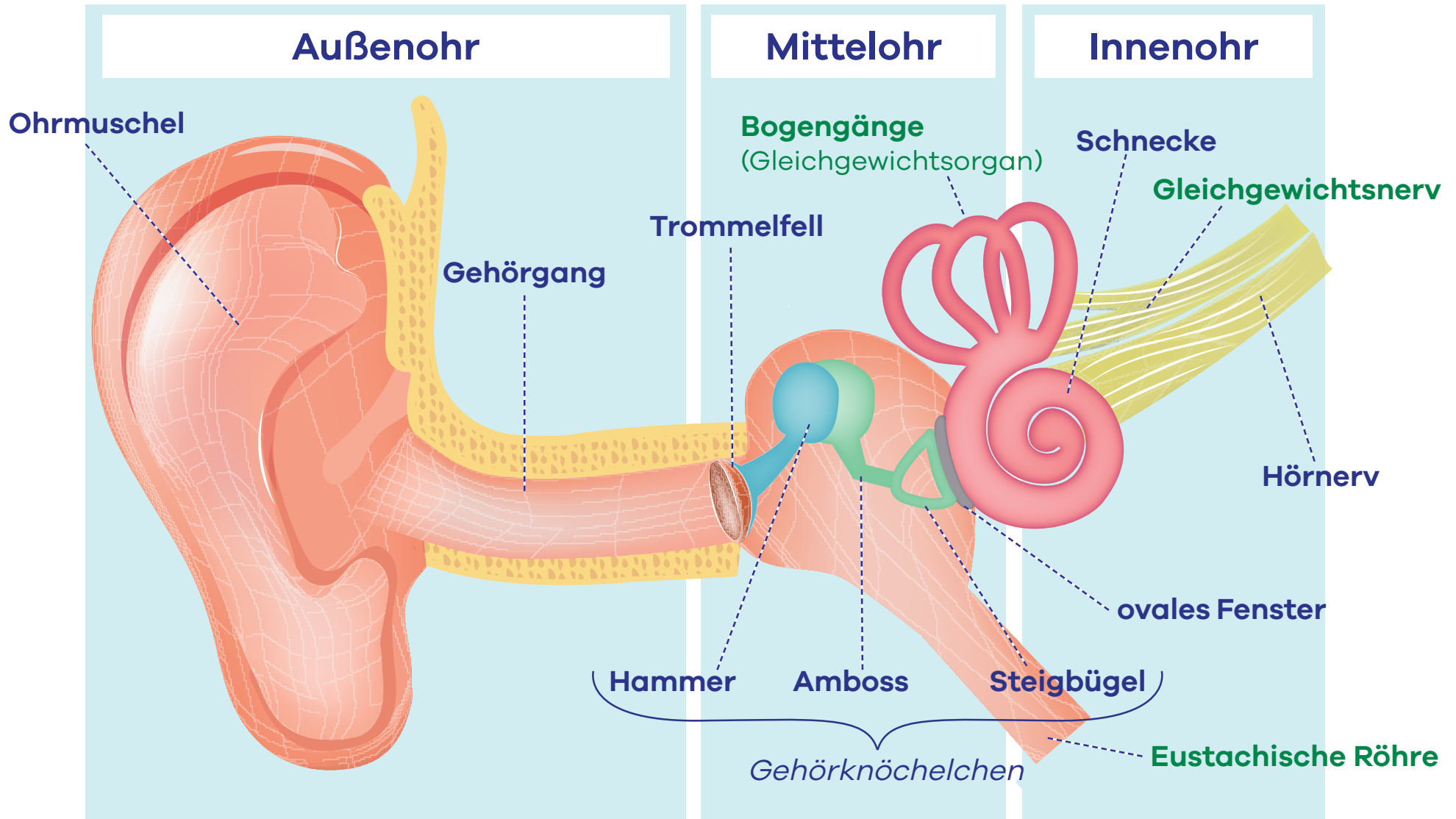
Schon gehört?

Beschrifte die Grafik mit den fehlenden Begriffen.



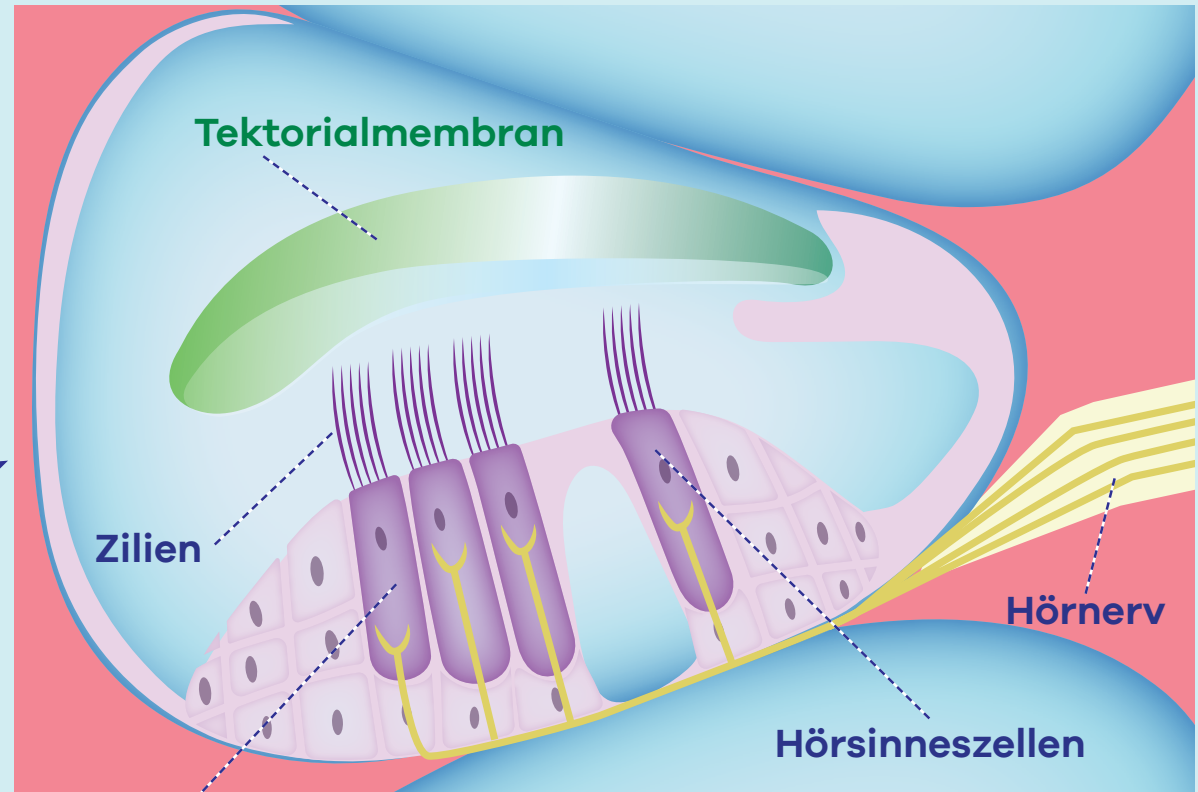
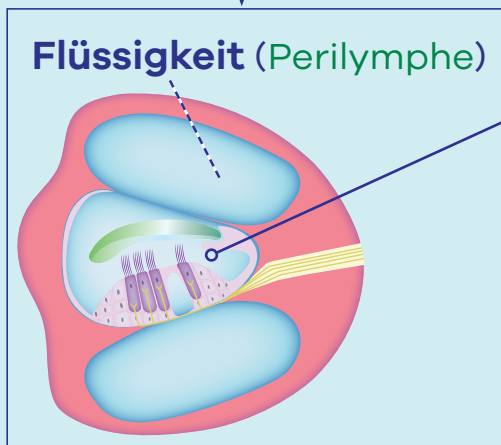
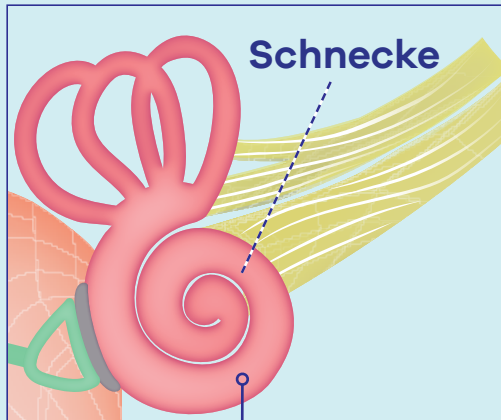


SCHON GEHÖRT ...?





Innenohr



Hörsinneszellen

Hörsinneszellen

Hörnerv

Zilien

Tektorialmembran

Flüssigkeit (Perilymphe)

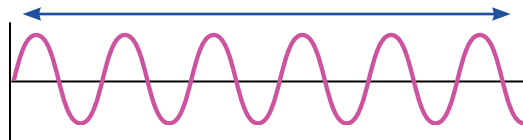
Schnecke



Frequenz und Amplitude

Frequenz

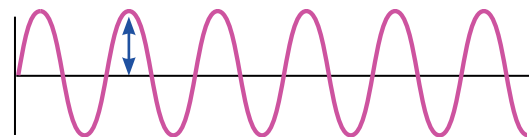
- Als Frequenz bezeichnet man die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde.



- Gemessen wird die Frequenz in **Hertz (Hz)**.
1 Schwingung pro Sekunde = 1 Hz
- Die Frequenz bestimmt die **Tonhöhe**.
Je höher die Frequenz ist, umso höher ist auch der Ton.
- Schwingungen mit Frequenzen zwischen 20 und 20.000 Hz können wir hören.

Amplitude

- Die Amplitude ist der Ausschlag einer Welle nach oben.



- Je höher die Amplitude ist, umso höher ist der **Schalldruck** (= Schallintensität).
Je höher der Schalldruck ist, umso lauter ist der Schall.
- Angegeben wird der Schalldruck in **Dezibel (dB)**.
- Der leiseste Ton, den das menschliche Ohr hören kann, liegt bei 0 dB.

1. Ergänze die nachfolgenden Sätze.

- Je weniger Schwingungen pro Sekunde stattfinden, umso ist der Ton.
- Je niedriger der Ausschlag einer Schallwelle ist, umso ist der Ton.
- Die Lautstärke eines Tons ist von der abhängig, seine Höhe von der

2. Wie viele Flügelschläge pro Sekunde erzeugen Biene, Gelse und Hummel beim Fliegen? Ordne die Zahlen den Insekten zu und begründe deine Entscheidung.



Biene



Gelse



Hummel

130

240

300

Begründung:

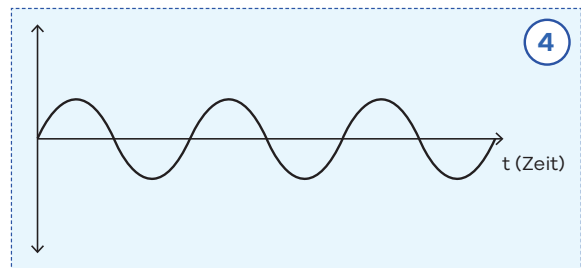
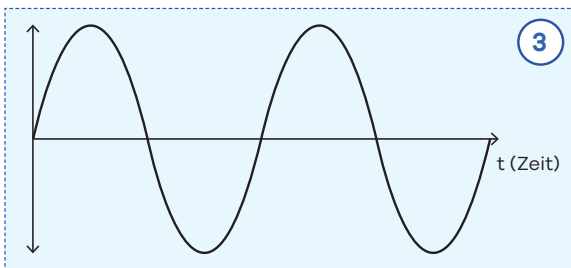
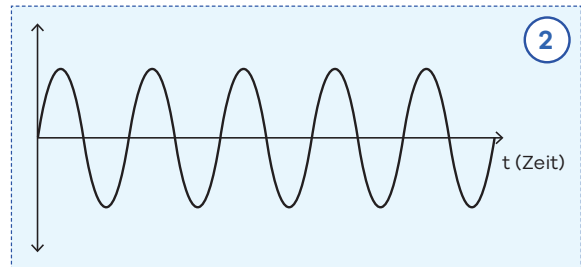
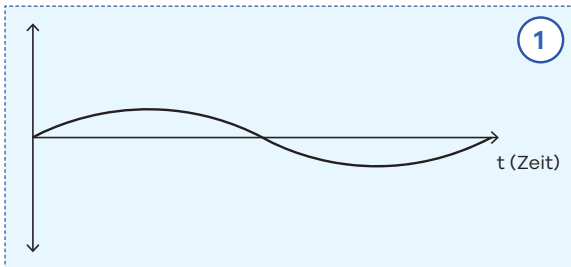


3. Ein Kind schaukelt. Warum hören wir zwar das Kind lachen und das Befestigungsscharnier quietschen, aber nicht das Schaukeln an sich?

.....

.....

4. Nachfolgend findest du die Darstellungen von vier Schallwellen.



a. Gib diese in der Reihenfolge der Lautstärke der von ihnen produzierten Töne an.

Beginne mit dem lautesten Ton.

◀

b. Gib diese in der Reihenfolge der Höhe der von ihnen produzierten Töne an.

Beginne mit dem tiefsten Ton.

◀

5. Zeichne eine Schallwelle, die einen hohen, lauten Ton produziert.





Was ist Lärm?

Das **Lärmempfinden** ist, wie der Begriff schon sagt, eine persönliche Empfindung.

Die Frage, ab wann wir Geräusche als belästigend, störend oder gesundheitsschädigend wahrnehmen, beantwortet daher auch jeder Mensch anders.

Das heißt allerdings nicht, dass unser Ohr das ebenso sieht!

Das reagiert auf den Schalldruck, dem es ausgesetzt ist – und das auch dann, wenn du deine Lieblingsnummer in voller Lautstärke hörst und das Dröhnen in deinen Ohren als absoluten Genuss erlebst!



- ➔ Ab **35 dB** wird unser zentrales und vegetatives Nervensystem aktiviert. Entspannungsphasen oder auch Schlaf können gestört werden.
- ➔ Ab **55 dB** können wir nicht mehr problemlos kommunizieren, unsere akustische Orientierung ist beeinträchtigt. Auch konzentriertes Arbeiten ist nicht mehr möglich.
- ➔ Ab **70 dB** braucht unser Gehör schon regelmäßige lange Pausen, um sich von der Lärmbelastung zu erholen.
- ➔ Ab **85 dB** wird unser Gehör geschädigt. Sind wir über lange Zeit solchen Lautstärken ausgesetzt, können die empfindlichen Zilien im Innenohr zerstört werden.
- ➔ Ab **130 dB** empfinden wir den Lärmpegel als Schmerz.

1. Welche Faktoren haben Einfluss darauf, ob du etwas als Lärm oder Nicht-Lärm empfindest? Notiere mindestens fünf mögliche Einflussfaktoren.

.....

.....

.....

.....



2. Welche Geräusche bzw. Geräuschquellen nimmst du generell als Lärm wahr? Notiere mindestens drei Beispiele.

.....

.....

.....

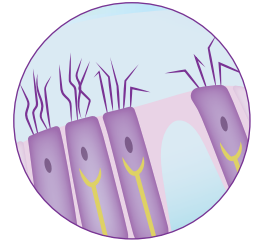


Zu laut!

Selbst wenn du etwas nicht als zu laut wahrnimmst: ab einer Lautstärke von **85 dB** kann dein Gehör dauerhaft geschädigt werden. Denn Lautstärke ist nichts, woran sich dein Gehör dauerhaft gewöhnt. Es wird davon dauerhaft geschädigt.

Was passiert bei Lärm in deinem Ohr?

Die Zilien, die feinen Härchen in deiner Schnecke, wandeln die Schallwellen durch Bewegung in für unser Gehirn verständliche Info um. Wird es zu laut, kommen sie mit der Bewegung nicht mehr nach. Es kann passieren, dass sie miteinander verschmelzen oder überhaupt abbrechen.



Bei einem **Knalltrauma** wird das Gehör durch ein einmaliges lautes Ereignis dauerhaft geschädigt. Das passiert oft schon bei ganz kleinen Kindern durch Spielzeugtrompeten, Trillerpfeifen oder Spielzeugpistolen, die zwar nur kurz, aber dafür nah am Ohr sehr laute Geräusche produzieren. Auch Ohrfeigen können ein Knalltrauma zur Folge haben.

Unsere Zilien mögen außerdem keine Dauerbelastung. Werden sie stark beansprucht, so ermüden sie. Das hat zur Folge, dass ihre Reaktion nachlässt – sie reagieren erst bei stärkeren Reizen, also bei höherer Lautstärke.

In Lärmpausen können sich die Zilien wieder vollständig erholen und ihrer Arbeit anschließend wieder einwandfrei nachgehen. Gönnen man ihnen diese Pausen nicht, kann es allerdings sein, dass sie absterben und das Gehör dauerhaft geschädigt wird.

- Was ist dafür ausschlaggebend, ob du bei Lärmbelastung einen dauerhaften Hörschaden davonträgst oder dein Gehör nur kurzfristig beeinträchtigt ist?

.....

.....

Je höher die Dezibelbelastung ist, umso länger braucht unser Gehör, um sich wieder zu erholen. Um eine dauerhafte Gehörschädigung zu vermeiden, wurden daher für den Zeitraum einer Woche maximal zumutbare Einwirkzeiten festgelegt.



85 dB	40 h pro Woche	105 dB	max. 25 Min. pro Woche
90 dB	12 h pro Woche	110 dB	max. 8 Min. pro Woche
95 dB	4 h pro Woche	115 dB	max. 2 Min. pro Woche
100 dB	1,25 h pro Woche	120 dB	max. 45 Sek. pro Woche

Wichtig ist nicht nur, sich an diese maximalen Einwirkzeiten zu halten, sondern auch wirkliche Ruhepausen einzulegen. Dauerberieselung durch Smartphone, MP3-Player und Co. sorgen dafür, dass die Zilien sich nicht mehr erholen können.

- In der EU dürfen nur MP3-Player verkauft werden, deren Lautstärke auf 100 dB begrenzt ist. Wie lange darfst du innerhalb einer Woche deine Lieblingsmusik auf dem MP3-Player in maximal möglicher Lautstärke hören, ohne dabei einen Gehörschaden zu riskieren?

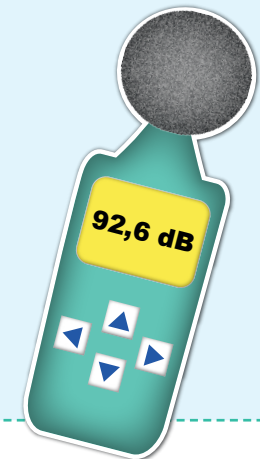
.....

.....



Immer lauter?!

Wer trägt schon immer ein **Schallpegelmessgerät** bei sich?
Beim nächsten Konzert oder Clubbesuch gibt's einen einfachen Trick,
wie ihr feststellen könnt, ob die Lautstärke zumutbar ist oder doch Ohropax
angesagt sind, um die Zilien nicht dauerhaft außer Gefecht zu setzen.



Einzige Voraussetzung dafür: *ihr müsst zu zweit unterwegs sein!*



Stellt euch **einen Meter** voneinander entfernt auf und sprecht miteinander.

- › Ihr könnt in **normaler Lautstärke** miteinander sprechen? bis 70 dB(A)
- › Ihr müsst mit **erhobener Stimme** sprechen? ab 80 dB(A)
- › Ihr müsst euch **zurufen**? ab 90 dB(A)
- › Selbst wenn ihr **schreit**, wird es schwierig? ab 100 dB(A)
- › Eine Unterhaltung ist **unmöglich**? ab 105 dB(A)



Sicherheitscheck

Ein paar einfache Regeln helfen dir dabei, dein Gehör vor dauerhaften Schäden zu schützen. Verbinde die zusammengehörigen Satzteile miteinander.

- | | |
|---|---|
| 1 Am besten schützt du dein Gehör, | <input type="radio"/> achte daher darauf, sie nicht zu lange zu tragen. |
| 2 Halte ausreichend Abstand von Geräuschquellen und achte darauf, | <input type="radio"/> bei der Gelegenheit kann der HNO-Arzt*die HNO-Ärztin auch gleich dein Innenohr säubern. |
| 3 Wenn du mit erhobener Stimme sprechen musst, um gehört zu werden, | <input type="radio"/> braucht dein Gehör nach spätestens acht Stunden eine Pause. |
| 4 Bei Konzerten oder im Club solltest du dich nie direkt zu den Lautsprechern stellen, | <input type="radio"/> dich nur kurz in geschlossenen Räumen mit hoher Lärmentwicklung aufzuhalten. |
| 5 Bei Kopfhörern solltest du Muschelkopfhörer verwenden, | <input type="radio"/> indem du Lärm vermeidest. |
| 6 Aber auch ihre Schallschwingungen überlasten deine Hörzellen, | <input type="radio"/> ist der Lautstärkepegel rund um dich wahrscheinlich schon gefährlich für dein Gehör. |
| 7 Ab 80 dB ist an Arbeitsplätzen ein Gehörschutz vorgeschrieben – | <input type="radio"/> je größer der Abstand ist, umso geringer ist die Belastung für dein Ohr. |
| 8 Und selbst wenn du unter dieser Grenze von 80 dB bleibst, | <input type="radio"/> sie verteilen den Schall besser als In-Ear-Modelle. |
| 9 Auch ohne akute Hörprobleme sollte dein Gehör mindestens alle zwei Jahre ärztlich überprüft werden, | <input type="radio"/> zum Schutz deines Gehörs solltest du auch deine Lieblingsmusik nur mit einer Lautstärke bis zu diesem Wert hören. |



Sicherheitscheck

- 1 Am besten schützt du dein Gehör, indem du Lärm vermeidest.
- 2 Halte ausreichend Abstand von Geräuschquellen und achte darauf, dich nur kurz in geschlossenen Räumen mit hoher Lärmentwicklung aufzuhalten.
- 3 Wenn du mit erhobener Stimme sprechen musst, um gehört zu werden, ist der Lautstärkepegel rund um dich wahrscheinlich schon gefährlich für dein Gehör.
- 4 Bei Konzerten oder im Club solltest du dich nie direkt zu den Lautsprechern stellen, je größer der Abstand ist, umso geringer ist die Belastung für dein Ohr.
- 5 Bei Kopfhörern solltest du Muschelkopfhörer verwenden, sie verteilen den Schall besser als In-Ear-Modelle.
- 6 Aber auch ihre Schallschwingungen überlasten deine Hörzellen, achte daher darauf, sie nicht zu lange zu tragen.
- 7 Ab 80 dB ist an Arbeitsplätzen ein Gehörschutz vorgeschrieben – zum Schutz deines Gehörs solltest du auch deine Lieblingsmusik nur mit einer Lautstärke bis zu diesem Wert hören.
- 8 Und selbst wenn du unter dieser Grenze von 80 dB bleibst, braucht dein Gehör nach spätestens acht Stunden eine Pause.
- 9 Auch ohne akute Hörprobleme sollte dein Gehör mindestens alle zwei Jahre ärztlich überprüft werden, bei der Gelegenheit kann der HNO-Arzt*die HNO-Ärztin auch gleich dein Innenohr säubern.



Die Ohren gut gespitzt?

Finde die gesuchten Begriffe.

Wenn du sie richtig einträgst, erhältst du als Lösungswort den Fachausdruck für Untersuchungen, bei denen dein Hörvermögen überprüft wird. Durch Feststellen deiner persönlichen Unbehaglichkeitsgrenze in Sachen Lautstärke kann ermittelt werden, ob bzw. inwieweit deine Hörleistung bereits eingeschränkt ist.

Lösungswort

The crossword puzzle grid consists of 11 numbered starting points for words:

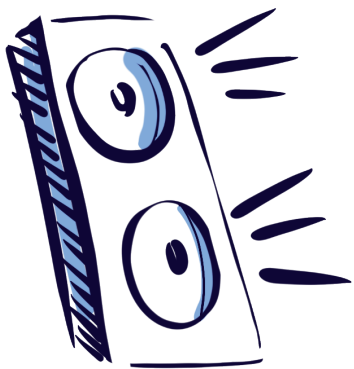
- 1: Down, 6 letters
- 2: Across, 10 letters
- 3: Across, 10 letters
- 4: Across, 13 letters
- 5: Across, 11 letters
- 6: Across, 10 letters
- 7: Across, 10 letters
- 8: Across, 6 letters
- 9: Across, 12 letters
- 10: Across, 6 letters
- 11: Across, 14 letters

The word 'Lösungswort' is highlighted in blue, starting at the 5th letter of row 1 and extending down to the 11th row.

1. Ihn hören wir.
2. Er ist das kleinste Gehörknöchelchen. (Ü=UE)
3. Er wird in Dezibel angegeben.
4. Ohne sie würde kein Schall entstehen.
5. Er leitet die Schallwellen von der Ohrmuschel aufs Trommelfell. (Ö=OE)
6. Anders als unsere Augen, sind unsere Ohren ständig im Einsatz. Daher sollten wir ihnen diese geräuscharme Zeit möglichst oft gönnen. (Ä=AE)
7. Er leitet den Nervenimpuls von den Zilien in der Schnecke zum Gehirn weiter. (Ö=OE)
8. Das ist die Maßeinheit der Frequenz, in der die Anzahl der Schwingungen/Sek. gemessen wird.
9. Ab einer Lärmbelastung von 80 dB muss er an Arbeitsplätzen getragen werden. (Ö=OE)
10. Diese feinen Härchen sitzen auf den Hörsinneszellen.
11. Schon ein normales Gespräch neben dir mit einer Lautstärke von rund 50 Dezibel kann diese wichtige Voraussetzung für deinen Lernerfolg deutlich einschränken.



Die Ohren gut gespitzt?



	1	S	C	H	A	L	L													
2	S	T	E	I	G	B	U	E	G	E	L									
3	S	C	H	A	L	L	D	R	U	C	K									
	4	S	C	H	W	I	N	G	U	N	G	E	N							
	5	G	E	H	O	E	R	G	A	N	G									
	6	L	A	E	R	M	P	A	U	S	E									
		7	H	O	E	R	N	E	R	V										
		8	H	E	R	T	Z													
	9	G	E	H	O	E	R	S	C	H	U	T	Z							
		10	Z	I	L	I	E	N												
	11	K	O	N	Z	E	N	T	R	A	T	I	O	N						

