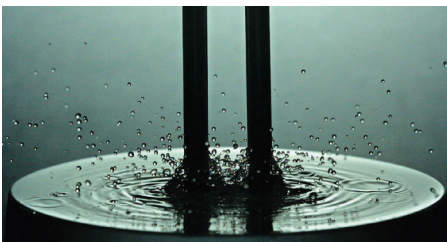


Kapitel 2

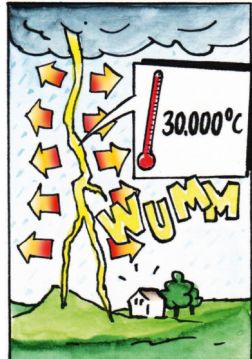
A17 Auch wenn du es mit freiem Auge schwer oder gar nicht sehen kannst: Die Stimmgabel erzeugt einen Ton und muss daher schwingen. Das siehst du in **B 2.7** und **B 2.8**, S. 15. Obwohl diese Schwingungen sehr klein sind reichen sie aus, um das Wasser ordentlich zum Spritzen zu bringen (**B 10.2**).



B 10.2

A18 Wenn du gegen den Grashalm bläst, dann kannst du diesen in Schwingung versetzen und einen ziemlich scharfen Ton erzeugen. Achtung: Das wird dir wahrscheinlich nicht gleich beim ersten Mal gelingen! Es ist etwas Übung erforderlich.

A19 Im Inneren eines Blitzes kann es bis zu unfassbaren 30.000 °C heiß werden. Das ist etwa 5-mal so heiß wie auf der Oberfläche der Sonne! Die Luft dehnt sich dabei sehr schnell und sehr stark aus und drückt die Umgebungsluft zusammen. Und diese Verdichtung läuft dann als Donner weg. In einem Blitz schwingt also nichts. Die Entstehung des Donners ist mit der Druckwelle bei einer Explosion zu vergleichen.



B 10.3 Der Donner entsteht durch die explosionsartige Ausdehnung der Luft.

A23 Der Finger fährt nie gleichmäßig über den Faden, sondern er ruckelt immer ein bisschen. Dadurch entstehen Schwingungen. Diese Schwingungen werden vom Faden auf den Becher übertragen, der diese verstärkt, ähnlich wie der Körper eine Gitarre. Dadurch entsteht ein ziemlich lautes Geräusch.

A24 Wenn du an den Wirbeln drehst, veränderst du die Spannung der Saite. Wenn sie stärker gespannt ist, dann schwingt sie schneller und klingt somit höher. Wenn sie weniger stark gespannt ist, dann schwingt sie langsamer und klingt tiefer. Du kannst das, wenn du keine Gitarre zur Hand hast, auch mit einem aufgeschnittenen Gummiringel ausprobieren. Alle Saiten haben etwa die gleiche Spannung. Weil sie aber unterschiedlich dick sind (**B 2.23**, S. 19), klingen sie unterschiedlich hoch.

A25 Es ist wie bei der Gitarre: je größer die Spannung der Gummiringel, desto höher der Ton, weil mit der Spannung die Schwingungsgeschwindigkeit steigt. Die Schachtel verstärkt die Töne wie der Becher in **A23** oder der Gitarrenkörper.

A26 Der hohle Körper einer normalen Gitarre verstärkt den Klang, wie die Schachtel in **A25**. Der Klang einer E-Gitarre kommt nur von der elektrischen Verstärkung. Wenn diese abgedreht ist, sind die Saiten fast gar nicht zu hören.

A27 Es ist ähnlich wie in **A23**: Wenn du mit dem Finger über den Rand streifst, erzeugst du Schwingungen im Glas, und deshalb entsteht ein Ton. Je mehr Wasser du einfüllst, desto schwerer wird das Glas. Schwerere Dinge schwingen langsamer und deshalb wird der Ton tiefer.

A28 Bei lauterem Tönen schwingt der Lautsprecher stärker, bei höheren schneller. Die richtigen Antworten lauten daher: **a)** tiefer **b)** höher **c)** tiefer und leiser **d)** lauter **e)** höher und leiser **f)** höher und lauter

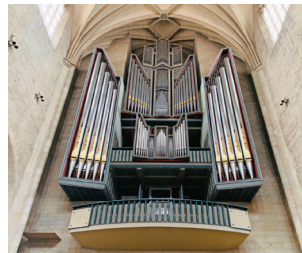
A29 Wenn du das Tamburin stärker anschlägst, ist der durch die Luft übertragene Ton lauter. Das rechte Tamburin schwingt dann ebenfalls stärker und der Ball hüpft heftiger weg.

A30 Durch das Darüberblasen bringst du die Luft im Inneren zum Schwingen, und das erzeugt einen Ton. Entscheidend ist aber nicht die Größe der Flasche, sondern die Länge des Hohlraums. Deshalb klingt die leere Flasche am tiefsten (längster Hohlraum) und die bis oben angefüllte am höchsten (kürzester Hohlraum). Auch hier ist der Grundsatz erfüllt, dass Großes langsamer schwingt als Kleines.

Was ist der Unterschied zu **A27**? Dort erzeugt nicht die schwingende Luft, sondern das schwingende Glas samt Wasser den Ton. Und deshalb klingt das stärker eingefüllte Glas tiefer – und nicht höher, wie bei den Flaschen.

A31 Beim Einfüllen entstehen Schwingungen, ähnlich, wie wenn du über die Flasche bläst. Weil der Hohlraum immer kürzer wird, wird das Geräusch immer höher.

A32 Es ist wie bei den Glasflaschen in **A30**: Je kürzer die Luftsäule, desto höher der Ton. Allerdings ist hier kein Wasser eingefüllt, sondern die Rohre sind unterschiedlich lang. Nach diesem Prinzip funktioniert auch eine Orgel: Je kleiner die Pfeifen, desto höher der Ton (**B 10.4**).



B 10.4 Der Klang von Orgelpfeifen wird durch die schwingende Luft im Inneren erzeugt, so wie bei der Panflöte oder einer angeblasenen Flasche.

A33 Formel-1-Autos sind sehr schnell, und deshalb bewegen sich Kolben und Ventile sehr schnell hin und her. Deshalb erzeugen F1-Autos auch höhere Geräusche als normale Autos.

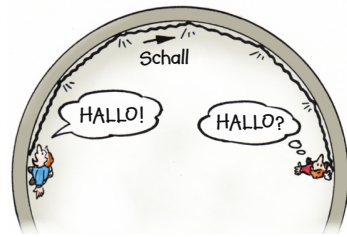
A34 Je 3 Sekunden entsprechen 1 km. Du musst also die Sekunden durch 3 dividieren. $\frac{8}{3}$ ist $2\frac{2}{3}$. Der Blitz war also rund 2,7 km entfernt.

A35 Frischer Schnee ist sehr fluffig und hat viele Zwischenräume. Diese schlucken den Luftschall, ähnlich wie die Wände in einem schalltoten Raum. Deshalb ist es nach einem Schneefall sehr ruhig.

A36 Wenn du das Ohr auf die Tischplatte legst, dann hörst du die Schallwellen, die durch das Holz laufen. Holz leitet den Schall wie alle festen Körper sehr gut, deshalb ist der Ton viel knackiger.

A37 Wenn der Startschuss nur von einer Pistole abgegeben wird, dann sind die Sprinter unterschiedlich weit davon entfernt und hören den Startschuss daher zu leicht unterschiedlichen Zeiten, und das wäre unfair. Durch den Lautsprecher auf jedem Block hören alle das Geräusch gleichzeitig.

A38 Der Effekt ist umso besser, je näher beide Personen an der Wand stehen. Die Schallwellen werden an dieser nämlich zigmal reflektiert und laufen so knapp an der Wand um die Kuppel herum (**B 10.5**). Wenn sich der Zuhörer in der Nähe der Wand befindet, kann er das Flüstern hören.



B 10.5 Eine Flüsterkuppel!

A39 Auch feste Stoffe leiten den Schall sehr gut. Der Faden leitet die Schwingungen von einem Becher zum anderen.