

**A1** ○ 440 Perioden pro Sekunde; entspricht dem Kammerton a.

**A2** ○ Hummel (dunkler Ton) – Biene – Mücke (heller Ton)

**A3** ○ Svenja würde geringfügig schneller starten, da der Knall erst vom Ohr empfangen werden müsste. Dies ist die korrekte Messmethode.

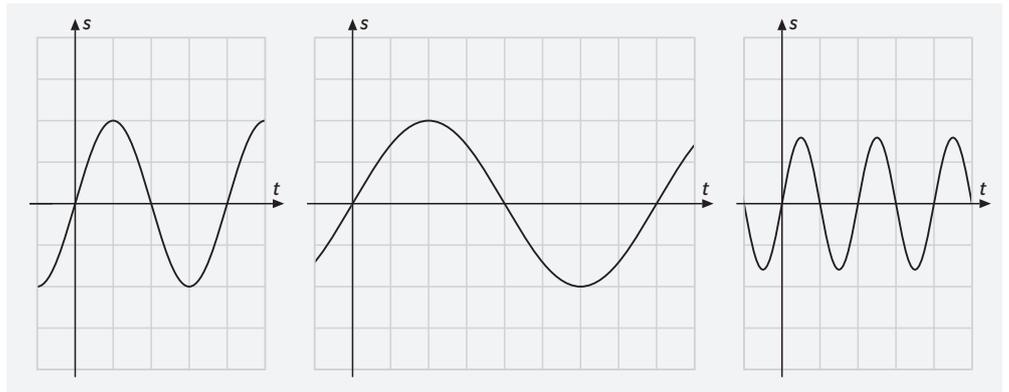
**A4** ● **a)** Sobald der Schall (hier von rechts kommend) das rechte Mikrofon erreicht, startet die Stoppuhr. Der Schall bewegt sich weiter und erreicht das linke Mikrofon, woraufhin die Stoppuhr angehalten wird. Die Stoppuhr misst also die Zeit, die Schall benötigt, um vom rechten Mikrofon zum linken zu gelangen. Man benötigt dann nur noch den Abstand zwischen den beiden Mikrofonen und kann dann die Geschwindigkeit ausrechnen (siehe Teil b)).

**b)** gegeben: Für eine Weglänge von 1m benötigt der Schall 3,1ms.

Dreisatzrechnung:

Zeitdauer	Weglänge	
3,1ms	1m	: 3,1
1ms	$1/3,1\text{m} = 0,3226\text{m}$	· 1000
1s	$0,3226\text{m} \cdot 1000 = 322,6\text{m}$	

**A5** ●



**A6** ○ Die Energie des Schalls wird durch die Handhaltung gebündelt. Der Schall wird an den Händen reflektiert und in eine Richtung (zum Gehörgang bzw. Trommelfell) reflektiert.

**A7** ● Schall bzw. Geräusche werden im möblierten Zimmer – beispielsweise durch Polster, Teppiche, Gardinen – stärker absorbiert, im leeren Zimmer dagegen weniger gedämpft bzw. besser reflektiert (in größeren Zimmern ist oft ein Nachhall zu hören).

**A8** ○ Die Frequenz des Flügelschlags von Schmetterlingen liegt unterhalb von 16 Hz (Kohlweißling 9–12 Hz) und damit unterhalb der Hörgrenze des Menschen. Die Flügelschlagfrequenz einer Mücke liegt bei knapp 300 Hz, einer Biene bei 250 Hz, einer Hummel bei 130–250 Hz.

**A9** ● Aus absorbierenden, „porigen“ Materialien; z. B. Schaumstoff, Styropor, Gewebe/Fasern usw.

**A10** ● Handys und Festnetztelefone besitzen eine nahezu punktförmige Schallquelle. Dadurch geben sie den Schall praktisch kugelförmig ab und der Schall wird von Wänden wegen der vergleichsweise hohen Frequenzen gut reflektiert. Dies erschwert die Ortung enorm. Für einen Menschen ist es daher z. B. sehr schwer zu sagen, welches von mehreren Telefonen in einem Büro gerade klingelt, wenn er nicht direkt davor steht.

---

**A11** ○

- Vermeidung von konkreten Gehör- und Hörschäden bei starker Lärmbelastung,
- Vermeidung von Stress.

**A12** ○ „Hupverbot“; v.a. in Wohngebieten, im Bereich von Kliniken, Pflegeeinrichtungen usw. Dieses Zeichen zeigt an, dass die Betätigung der „Vorrichtungen zur Abgabe von Schallzeichen“ (also Autohupe, Fahrradklingel ...) verboten ist, wenn zur Abwendung einer Gefahr von einer Person ein anderes Mittel (z. B. Zurufe, Lichtzeichen ...) ausreicht.

**A13** ☹ Schall- bzw. Lärmschutz für Anwohner bzw. angrenzende Wohngebiete/Siedlungen usw.; Basis ist Absorption und auch Reflexion von Schallwellen.

**A14** ☹ Das Wackeln der Gläser zeigt Bewegungsenergie an. Diese muss durch den Schall von dem Flugzeug auf die Gläser übertragen worden sein.

**A15** ● Der Schall legt 1000 m in 3 s zurück, d.h. 333 m in 1 s bzw. rund 33 m in 0,1 s. Beim Echo wird der Schall von einer Wand o.ä. zum Schallsender zurück reflektiert. Die Wand hat demnach eine Entfernung von  $33 \text{ m}/2 \approx 17 \text{ m}$  vom Schallsender.