

Mögliche Fragen bzw. Aufgaben

Komplex V: "Kenngrößen mechanischer Wellen"

1. Erklären Sie den Begriff mechanische Welle!

Gehen Sie dabei auf die Voraussetzungen für das Entstehen einer mechanischen Welle ein!

Eine mech. Welle ist die Ausbreitung einer Schwingung im Raum bei der

1. Energie übertragen, aber
2. kein Stoff transportiert wird.

Voraussetzungen:

- Vorhandensein einer Vielzahl von schwingungsfähigen Teilchen
- Kopplung der Teilchen untereinander
- An einer Stelle muss der Gleichgewichtszustand der Teilchen gestört sein.

2. Geben Sie Beispiele für das Auftreten mechanischer Wellen an!

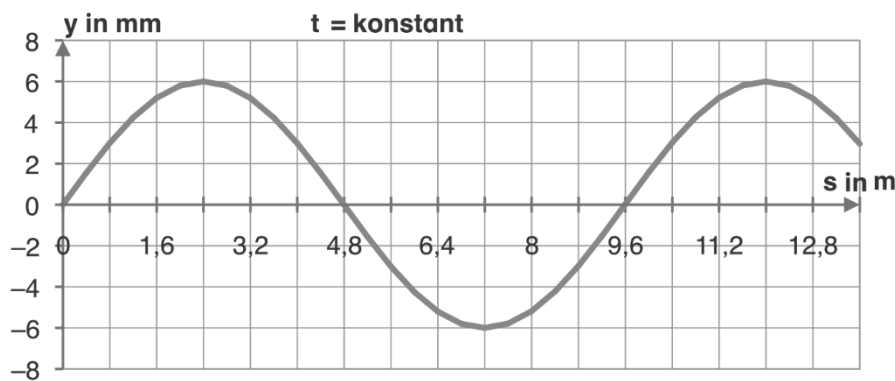
- Schallwellen
- Wasserwellen
- Seilwellen
- Erdbebenwellen

3. Nennen und erläutern Sie die Kenngrößen einer mechanischen Welle!

$y_{\max}$ in cm	- Amplitude (größter Abstand von der Ruhelage zum Umkehrpunkt)
y in cm	- Elongation (Momentanwert)
f in Hz	- Frequenz (Anzahl der Schwingungen in 1 Sekunde)
λ in m	- Wellenlänge (Abstand benachbarter Wellenberge)
v in m/s	- Ausbreitungsgeschwindigkeit ($v = \lambda \cdot f$) Hin- und Herbewegung von A nach B und zurück

4. Welche Kenngrößen können Sie aus dem folgenden Diagramm entnehmen?

Lesen Sie diese Kenngrößen ab und ermitteln Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit Welle, wenn ihre Frequenz 4 Hz beträgt!



$y_{\max} =$	6 mm	$\lambda = 12 \text{ m} - 2,4 \text{ m} = 9,6 \text{ m}$ Wellenberg - Wellenberg
geg.: $\lambda = 9,6 \text{ m}$ $f = 4 \text{ s}^{-1}$		Lös.: $v = \lambda \cdot f$ $v = 9,6 \text{ m} \cdot 4 \text{ s}^{-1}$ $v = 38,4 \text{ m/s}$
ges.: v in m/s		

5. Erklären Sie die Begriffe Längswelle und Querwelle und geben Sie Beispiele dafür an!

Längswellen

- Ausbreitungsrichtung der Welle ist gleich der Schwingungsrichtung der Teilchen
- Bsp.: Schall- und Druckwellen

Querwellen

- Ausbreitungsrichtung der Welle quer zur Schwingungsrichtung der Teilchen
- Bsp.: Wasser- und Seilwellen

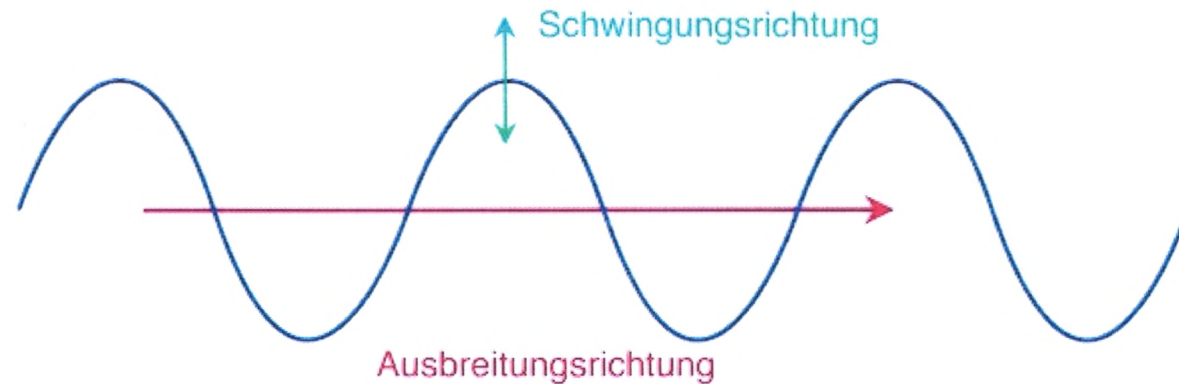
Zusatz:

Durch welche Gesteinsart (Granit oder Sandstein) breiten sich Erdbebenwellen schneller aus? Begründen Sie Ihre Entscheidung!

- in Granit, da härteres Gestein --> Kopplung zwischen den Teilchen ist stärker --> v ist größer

Querwellen (Transversal-)

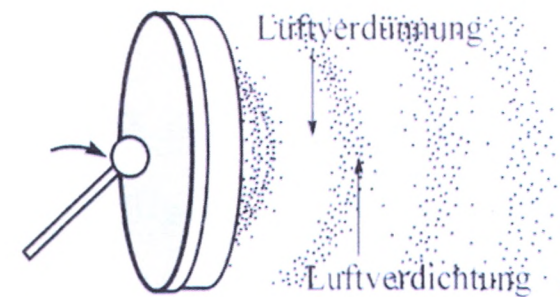
Seilwellen, Wasserwellen



Längswellen (Longitudinal-)

Schallwellen

Im Ausbreitungsmedium entstehen bei Längswellen abwechselnd Verdichtungen und Verdünnungen, weshalb sie auch Verdichtungs- oder Kompressionswellen genannt werden.



Mögliche Fragen bzw. Aufgaben

Komplex VI: "Mechanische Wellen"

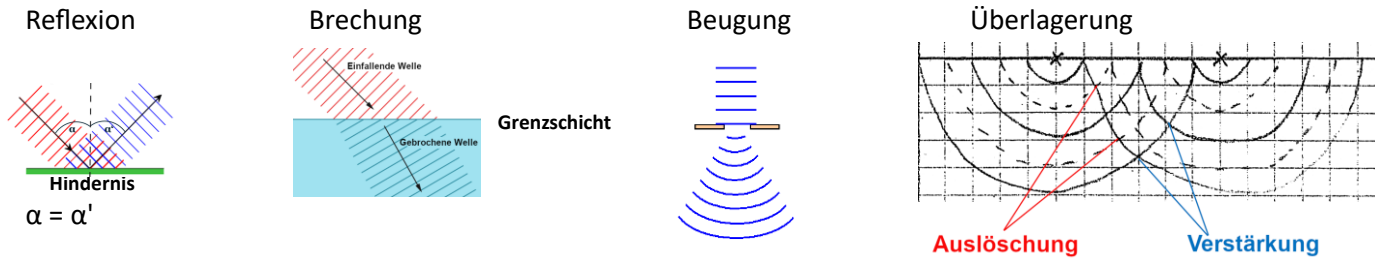
1. Erläutern Sie die Voraussetzungen für das Entstehen einer mechanischen Welle!

Siehe Thema V!

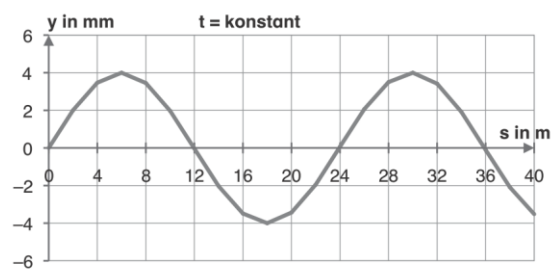
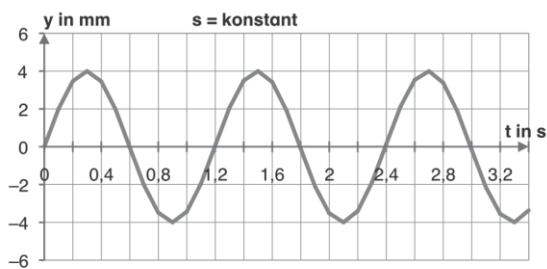
2. Nennen und erläutern Sie die Kenngrößen einer mechanischen Welle!

Siehe Thema V

3. Erläutern Sie mithilfe von Skizzen die vier Ausbreitungseigenschaften von mechanischen Wellen!



4. Die folgenden Diagramme beschreiben eine Welle.



Ermitteln Sie die Amplitude, die Periodendauer, die Wellenlänge, die Frequenz und die Ausbreitungsgeschwindigkeit!

$$y_{\text{max}} = 4 \text{ mm}$$

$$T = 1,2 \text{ s} \quad \lambda = 30 \text{ m} - 6 \text{ m} = 24 \text{ m} \text{ (Wellenberg - Wellenberg)}$$

$$f = 1/T = 1/1,2 \text{ s} = 0,83 \text{ Hz}$$

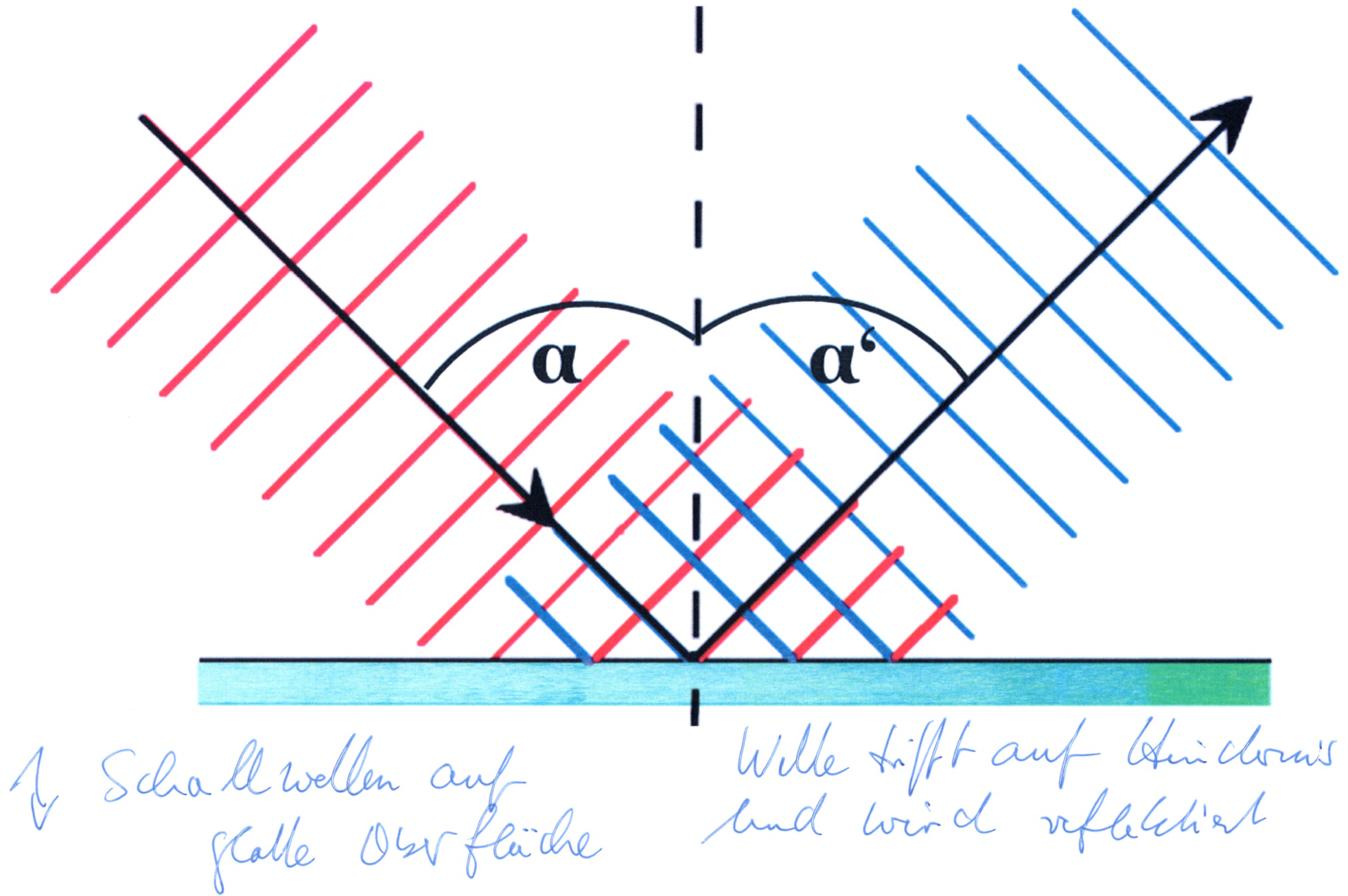
$$v = \lambda \cdot f = 24 \text{ m} \cdot 0,83 \text{ s}^{-1} = 20 \text{ m/s}$$

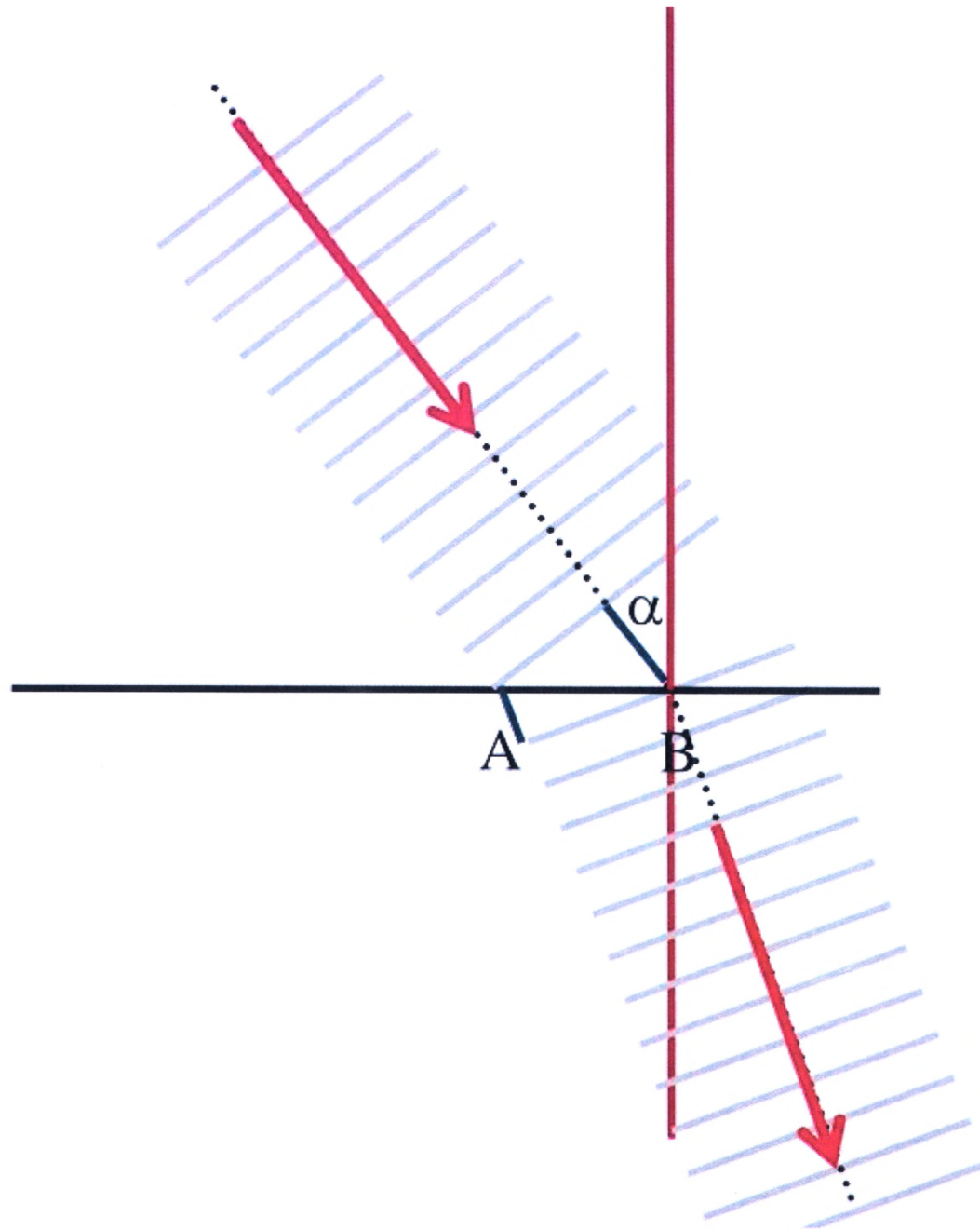
Zusatz:

Erdbebenwellen laufen durch Granit und Basalt viel schneller als durch Sandstein.

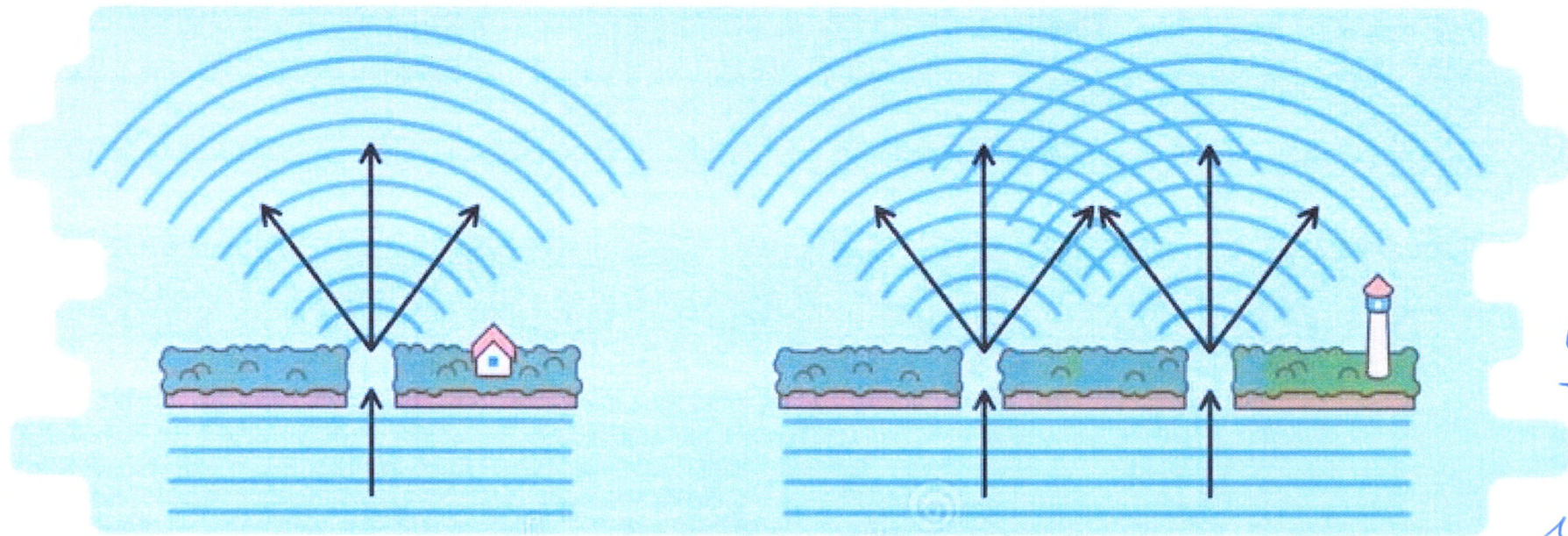
Geben Sie für diesen Sachverhalt eine Erklärung!

- in Granit, da härteres Gestein --> Kopplung zwischen den Teilchen ist stärker --> v ist größer

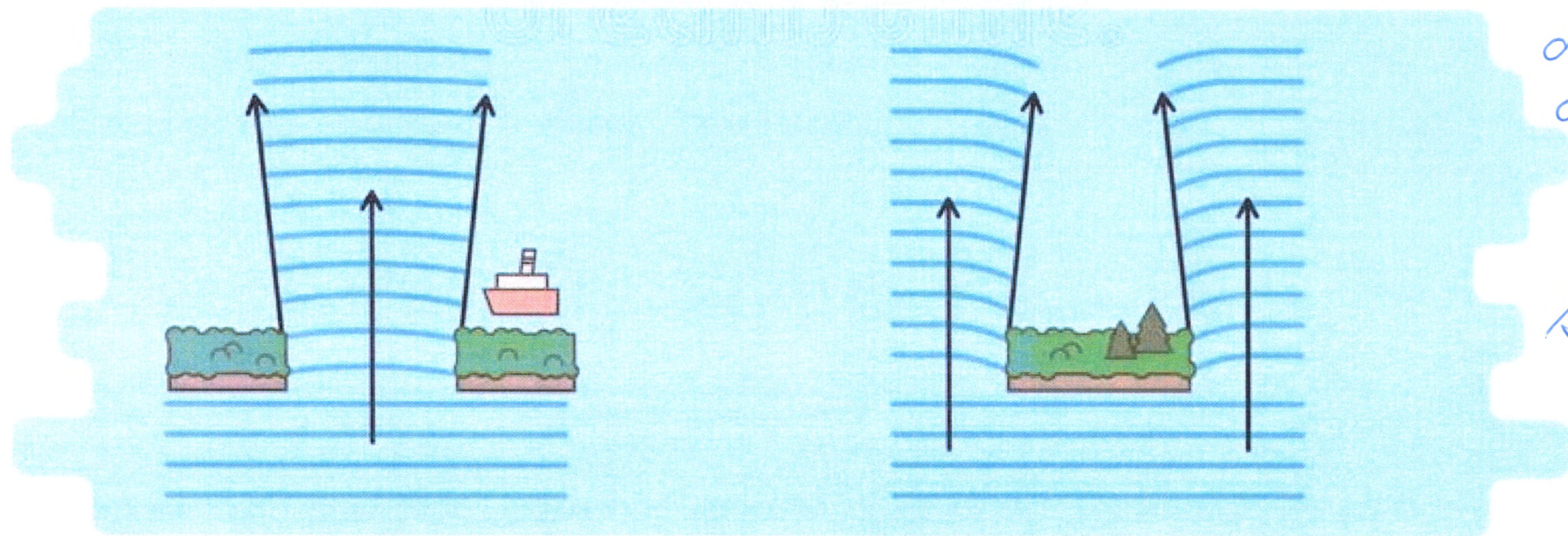


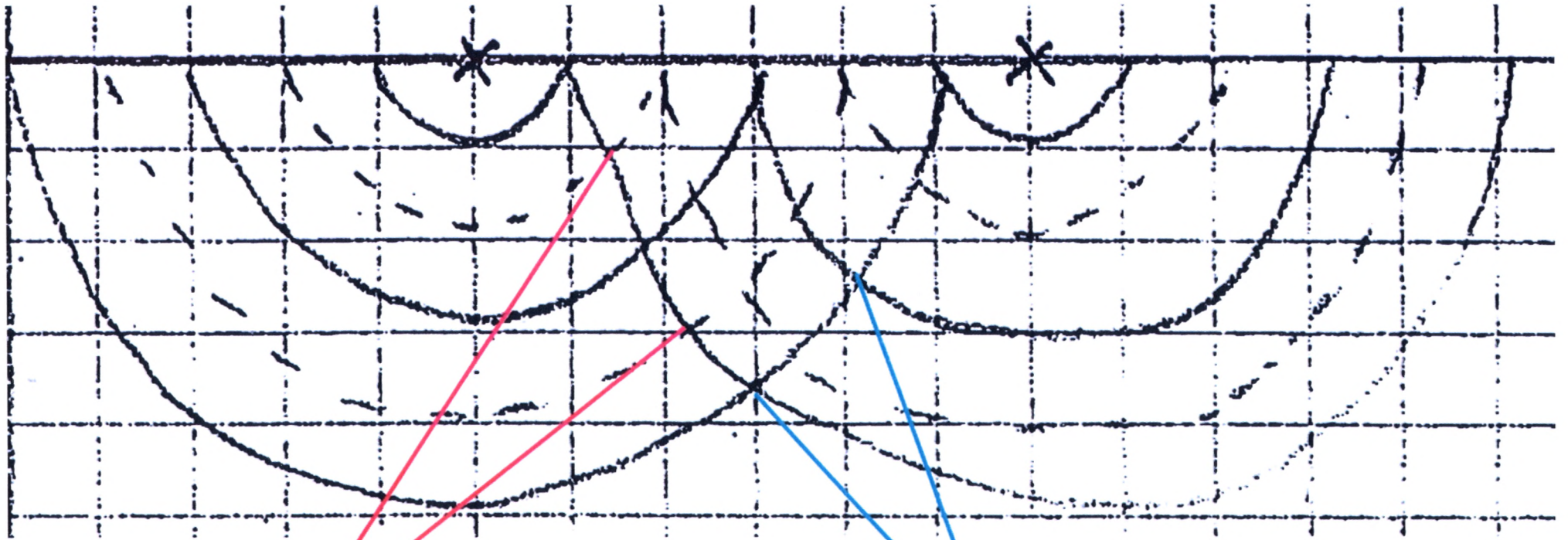


Ausbreitung
 der Ausbreitungs-
 richtung der
 Welle, wenn sie
 schräg auf
 Grenzschicht
 trifft
 ↓ Grenzschicht
 zwischen tiefem
 und flachem
 Wasser



Welle
trifft auf
Hindernis
und
dringt in
den
Schatten-
raum ein
↓
Ruf um
Ecke
hörbar





Auslöschung

Verstärkung

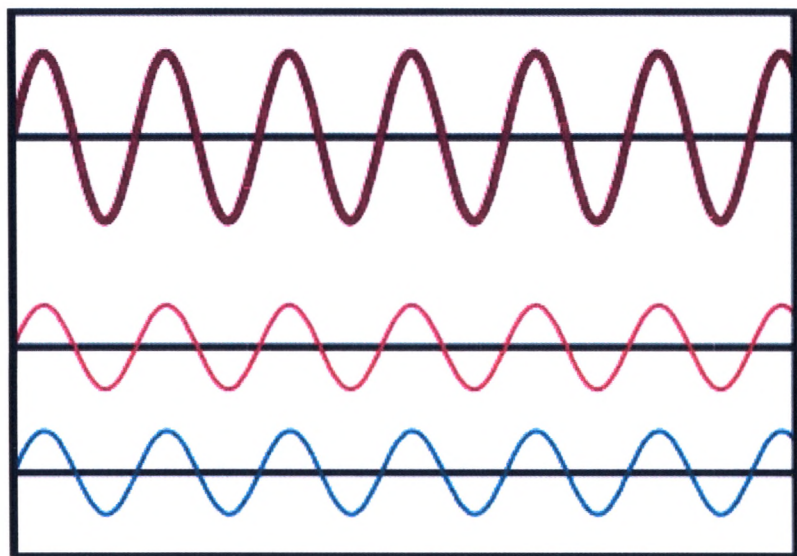
*Mit der Lagerung
Geräusch unterdrückung Kopfhalter*

konstruktive Interferenz

Interferenz-
muster

Welle 1

Welle 2



destruktive Interferenz

