

Physik Kl. 10 (SW09)

1) Noch fehlendes Tafelbild übernehmen/Vergleich der HA

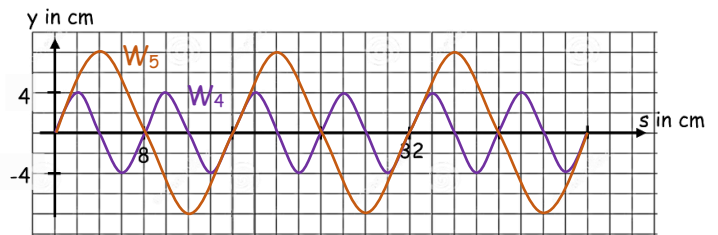
berechenbare Kenngrößen:

	$f = \frac{1}{T}$	$v = \frac{\lambda}{T}$
W_1	$\frac{1}{8\text{ s}} = 0,125\text{ Hz}$	$\frac{32\text{ cm}}{8\text{ s}} = 4\frac{\text{cm}}{\text{s}}$
W_2	$\frac{1}{4\text{ s}} = 0,25\text{ Hz}$	$\frac{16\text{ cm}}{4\text{ s}} = 4\frac{\text{cm}}{\text{s}}$
W_3	$\frac{1}{6\text{ s}} = 0,1\bar{6}\text{ Hz}$	$\frac{24\text{ cm}}{6\text{ s}} = 4\frac{\text{cm}}{\text{s}}$

a) Trage folgende Wellen in beide Diagramme ein. Berechne auch die fehlenden Größen.

W_4 : $y_{\max} = 4\text{ cm}$; $T = 10\text{ s}$; $\lambda = 8\text{ cm}$

W_5 : $y_{\max} = 8\text{ cm}$; $\lambda = 16\text{ cm}$; $v = 0,75\frac{\text{cm}}{\text{s}}$



$$f = \frac{1}{10\text{ s}} = 0,1\text{ Hz} ; v = \frac{8\text{ cm}}{10\text{ s}} = 0,8\frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad | \cdot T \qquad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{12\text{ s}} = 0,8\bar{3}\text{ Hz}$$

$$v \cdot T = \lambda \quad | : v$$

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{16\text{ cm}}{0,75\frac{\text{cm}}{\text{s}}} = 12\text{ s}$$

2) AH. S. 34

3) Tafelbild in Merkhefter übernehmen

2.2 Eigenschaften (mechanischer) Wellen

Mechanische Wellen können (Erarbeitung mit LB und/oder Wasserwellengerät)

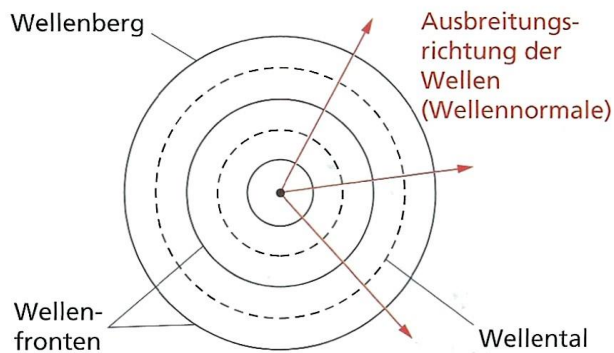
- reflektiert
 - gebrochen
 - gebeugt
- } vgl. AH. S. 35

Reflexion und Brechung
aus Optik bekannt

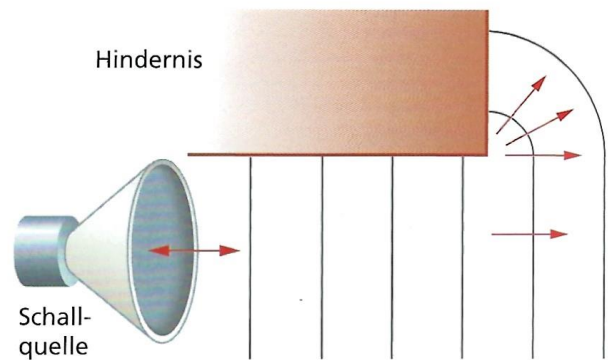
werden.

← Licht durch Türspalt → erhellt den Raum etwas | Rufen im Nachbarraum → Schüler hören einen trotzdem

4) AH. S. 35 mit Hilfe des LB/Internets/... erarbeiten. → LB siehe nächste Seite in Dokument



1 Wellenfronten und Wellennormale



5 Beugung von Schallwellen an einer Kante

Eigenschaften mechanischer Wellen

Durch vielfältige Experimente und durch Beobachtungen in der Natur hat man die verschiedenen Eigenschaften mechanischer Wellen entdeckt.

Eine Eigenschaft mechanischer Wellen ist, dass sie sich in einem Stoff vom Erreger aus geradlinig ausbreiten. Es bilden sich **Wellenfronten** (Abb. 1). Die Ausbreitung erfolgt bei Wasserwellen senkrecht zu diesen Wellenfronten.

Um einen punktförmigen Erreger bilden sich kreisförmige Wellen (Abb. 1). Das kannst du beobachten, wenn du einen Stein auf eine glatte Wasseroberfläche wirfst.

Mechanische Wellen können **reflektiert** (zurückgeworfen) und **gebrochen** (in ihrer Ausbreitungsrichtung verändert) werden (Abb. 2).

Reflexion und Brechung sind dir als Eigenschaften von Licht schon bekannt. Sie treten aber auch bei Wasserwellen und anderen mechanischen Wellen auf, z. B. bei Schallwellen.

Für die Reflexion und die Brechung gelten für mechanische Wellen die gleichen Gesetze wie für Licht (Reflexionsgesetz, Brechungsgesetz).

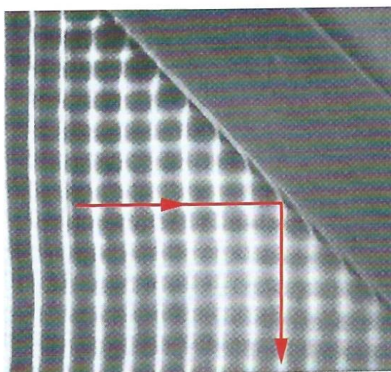
Beugung ist eine Eigenschaft, die nur bei Wellen zu beobachten ist. Treffen mechanische Wellen, z. B. Schallwellen oder Wasserwellen, auf Spalte, Kanten oder Ecken, so breiten sie sich auch hinter diesen Hindernissen aus.

So hört man z. B. den Motor eines Autos auch, wenn es hinter einer Hausecke steht. Experimentell kann man diese Eigenschaft mithilfe von Wasserwellen zeigen (Abb. 4).

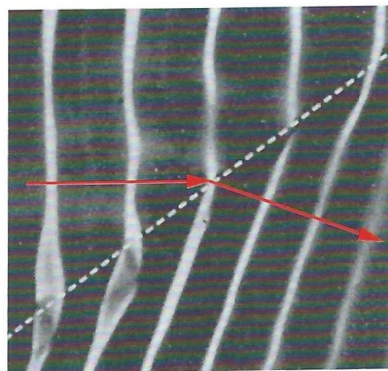
Die Erscheinung, dass sich Wellen auch „um Hindernisse herum“ ausbreiten, wird als **Beugung** bezeichnet (Abb. 5).

Umgekehrt kann man folgern: Tritt irgendwo Beugung auf, so hat man es mit Sachverhalten zu tun, die Wellencharakter haben.

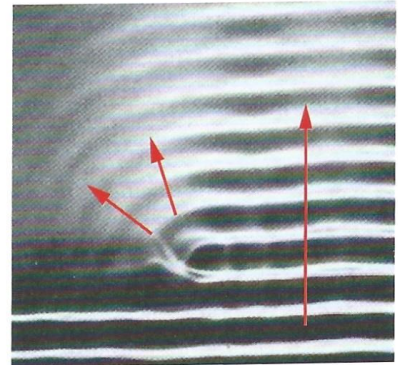
Gehen Wellen von mehreren Stellen aus, so breiten sie sich ungestört voneinander aus, so wie man das bei Wasserwellen beobachten kann.



2 Reflexion von Wasserwellen an einem Hindernis



3 Brechung von Wasserwellen bei unterschiedlichen Wassertiefen

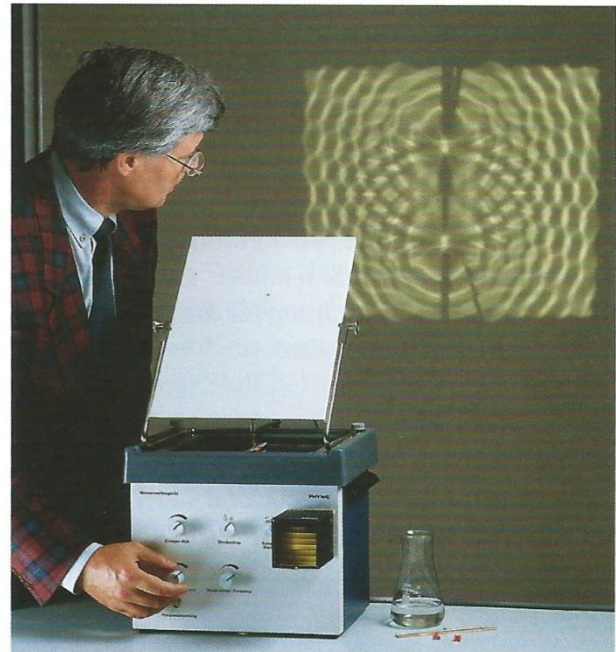


4 Beugung von Wasserwellen um ein Hindernis herum

Diese ungestörte Ausbreitung verschiedener Wellen ist auch der Grund dafür, dass man Schall von verschiedenen Quellen (mehrere Menschen, Radio, Flugzeuggeräusche) getrennt voneinander wahrnehmen kann.

Treffen Wasserwellen oder Schallwellen, die von verschiedenen Punkten ausgehen, in einem Bereich aufeinander, so kann es zu einer Überlagerung kommen. Es entsteht eine resultierende Welle als Addition der Ausgangswellen. Diese Überlagerung von Wellen nennt man **Interferenz**. Dabei kommt es an verschiedenen Stellen zu typischen Interferenzerscheinungen wie einer Verstärkung und einer Auslöschung (Abb. 1).

Beugung und **Interferenz** sind Erscheinungen, die nur bei Wellen auftreten und deshalb auch zum Nachweis des Wellencharakters genutzt werden können. Man kann sagen: Wenn Beugung oder Interferenz auftreten, haben wir es mit Wellen zu tun.



1 Interferenz zweier kreisförmiger Wasserwellen mit Bereichen der Verstärkung und Auslöschung

Reflexion	Brechung	Beugung	Interferenz
Wellen werden durch ein Hindernis zurückgeworfen.	Wellen verändern ihre Ausbreitungsrichtung beim Übergang von einem Stoff in einen anderen.	Wellen breiten sich auch hinter einer Kante oder hinter einem Spalt in den Raum aus.	Wellen überlagern sich zu einer resultierenden Welle mit Verstärkungen und Auslöschungen.
Es gilt das Reflexionsgesetz : $\alpha = \alpha'$	Es gilt das Brechungsgesetz : $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}$ v_1, v_2 Ausbreitungsgeschwindigkeiten	Es gilt: Jeder Punkt, auf den eine Welle trifft, ist Ausgangspunkt einer neuen Welle.	Es gilt: Es treten Bereiche der Verstärkung und Bereiche der Auslöschung bzw. Abschwächung auf.
Beispiel: Reflexion von Schallwellen an einem Berghang (Echo)	Beispiel: Veränderung der Ausbreitungsrichtung von Wasserwellen beim Übergang von tiefem zu flachem Wasser	Beispiel: Hörbarkeit von Geräuschen auch hinter einer Hausecke	Beispiel: Nichthörbarkeit interferierender Wellen an bestimmten Stellen