

Wirft man einen Stein in einen Teich, breitet sich eine Welle aus. In einer Wellenwanne erzeugen wir dies kontinuierlich durch Ein- und Austauchen eines Tupfers.

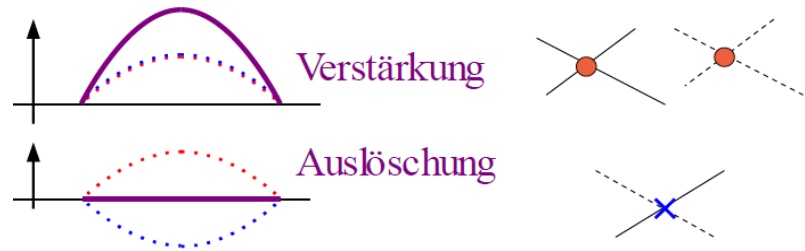
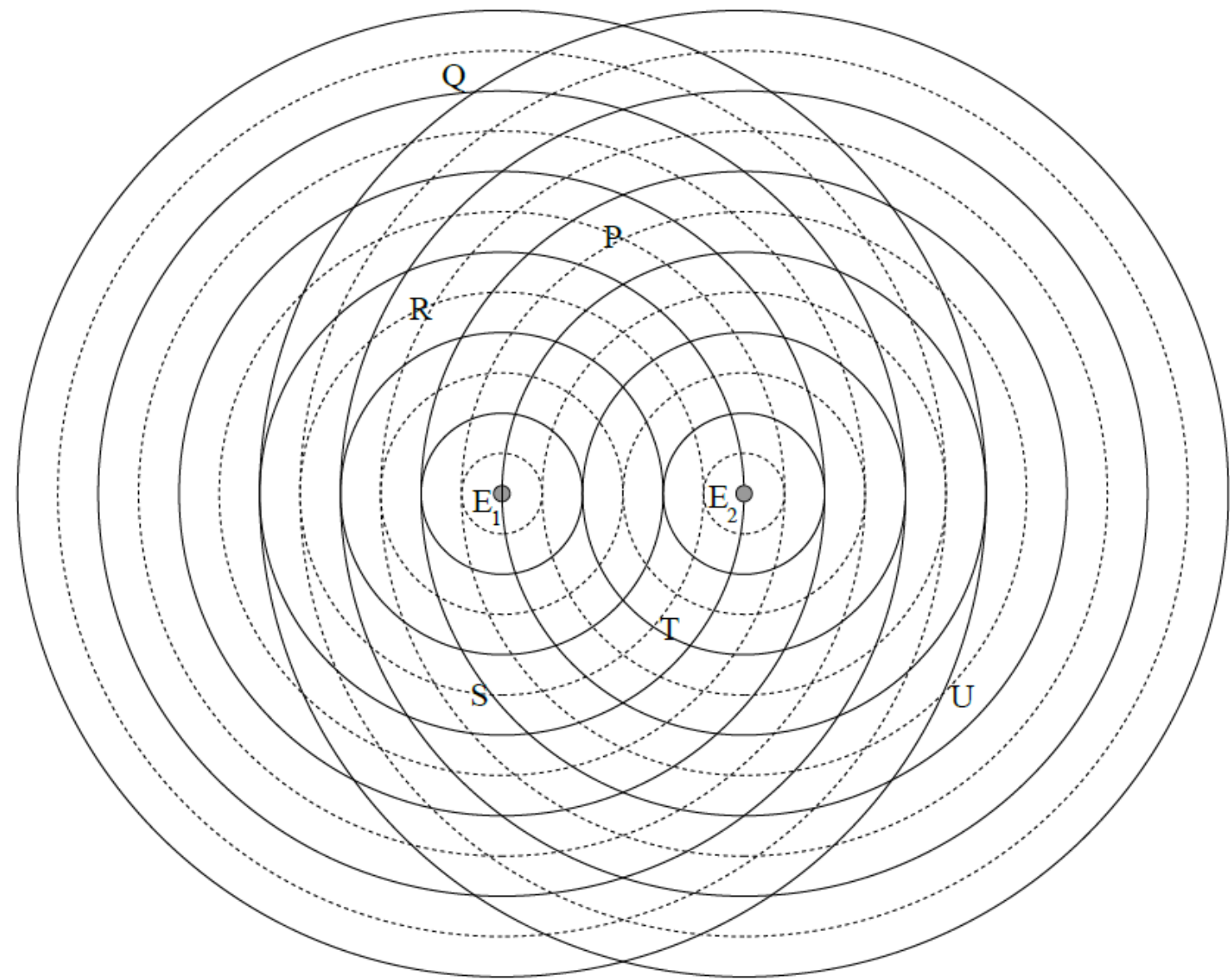
Abb. aus leifiphysik.de



Nun tauchen zwei Tupfer E_1 und E_2 synchron ins Wasser und erzeugen permanent Wellen. Durchgezogene Linien stehen für Wellenberge, gestrichelte für -täler.

Markiere Auslöschungen mit x und Verstärkungen (Berg/Berg bzw. Tal/Tal) mit einem Punkt. Verbinde zusammengehörige x bzw. Punkte.

4.3 Interferenzmuster
Überlagerung von 2 Kreiswellen:



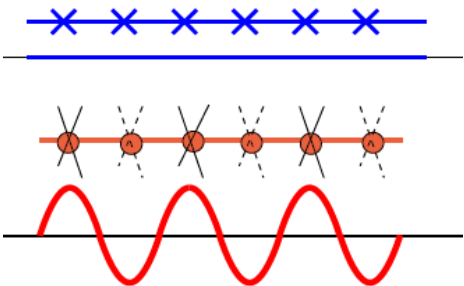
Im Foto sind die Auslöschungslinien dünne, durchgehende Linien, die hyperbelförmig auseinanderlaufen. Dazwischen finden sich die breiten Streifen mit hell-dunkel-Muster (Berg und Tal).

- a) Miss den Abstand zweier durchgezogener Kreise. Welche Bedeutung hat dieses Maß für die Welle?
- b) Bestimme die Abstände der bezeichneten Punkte zu den Tupfern E_1 bzw. E_2 und erfasse sie in der Tabelle.
- c) Suche eine quantitative Bedingung für Verstärkung bzw. Auslöschung.
- d) Warum stellt die Symmetrieachse eine Linie der Verstärkung dar?

Interpretation des Interferenzmusters:

Auslöschungslinien (Kreuzchen) sind

Verstärkungslinien (Punkte) sind



Auswertung des Musters - Interferenzbedingungen:

Punkt	Auslö.	Verst.	Abstand zu E_1	Abstand zu E_2	
P					
Q					
R					
S					
T					
U					

Interferenzbedingungen:

Verstärkung tritt an den Stellen auf, an denen die Differenz der Abstände

.....

Auslöschung tritt an den Stellen auf, an denen die Differenz der Abstände

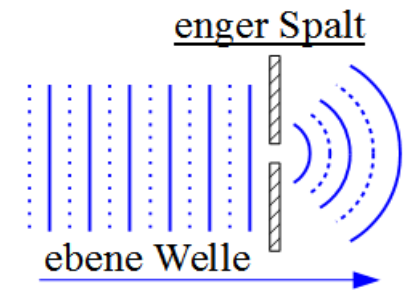
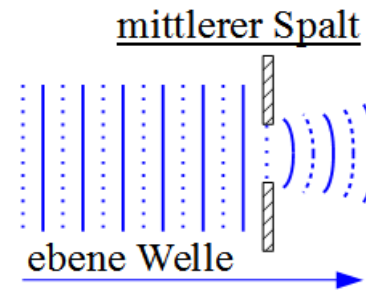
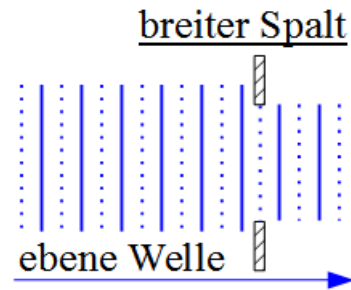
.....

Beugung am Spalt:

Mit einem schienenförmigen Tupfer erzeugen wir eine ebene Welle (Zeichnung) und lassen diese durch ein Tor (Spalt) im Becken laufen.

Beschreibe das Ergebnis abhängig von der Spaltbreite.

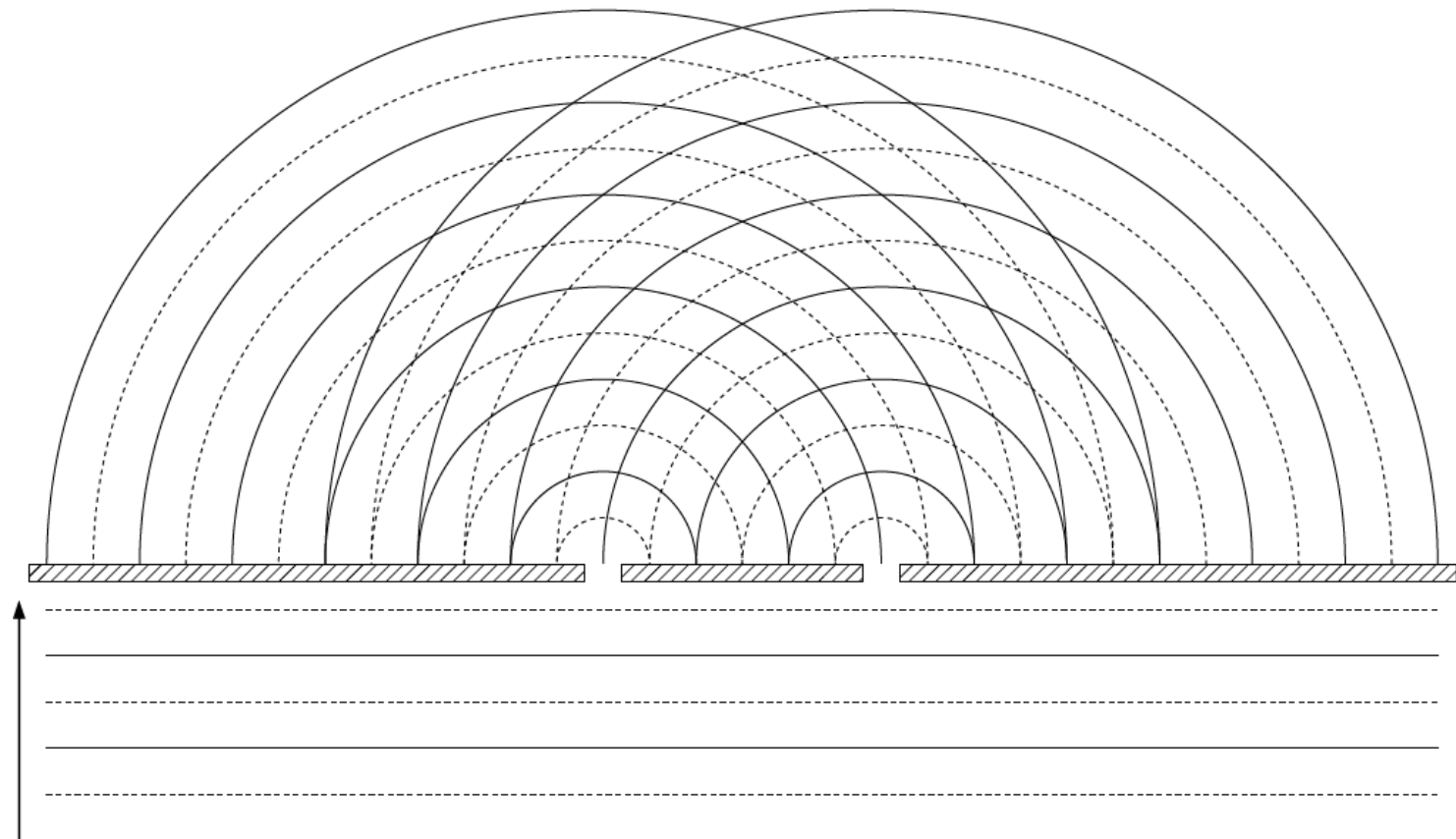
Bilder hierzu findest Du auf
Leifiphysik unter Teilgebiet Mechanik
- Mechanische Wellen - Versuche -
Wellenwanne.



Interferenz am Doppelspalt:

An einem Doppelspalt (mit engen Spalten) laufen die Wellen wie dargestellt nach oben weiter. In der Wellenwanne ist der Effekt relativ schlecht darstellbar, bei elektromagnetischen Wellen, z.B. Licht, ist dieses Prinzip aber von ganz entscheidender Bedeutung (siehe nächstes Kapitel).

Ermittle das Interferenzmuster oberhalb des Doppelspalt.



Folgende Aufgabe (verkürzt) stammt aus dem bayerischen Physikabitur 2019 (für diese beiden Teilaufgaben gab's 10 BE von 60 BE für den Q11-Teil):

Zwei Sendeantennen D_1 und D_2 strahlen Wellen gleicher Wellenlänge 3,0 cm ab. Sie haben einen Abstand von zwei Wellenlängen. Ein Empfänger wird auf einem Kreis k um die Antennen bewegt.

a) Geben Sie die Antennenlänge an (Hinweis: halbe Wellenlänge) sowie die Sendefrequenz.

b) Kennzeichnen Sie in der Zeichnung die Orte mit maximalem Empfang und geben Sie die Anzahl der Positionen an, an denen der Empfänger maximalen Empfang feststellt.

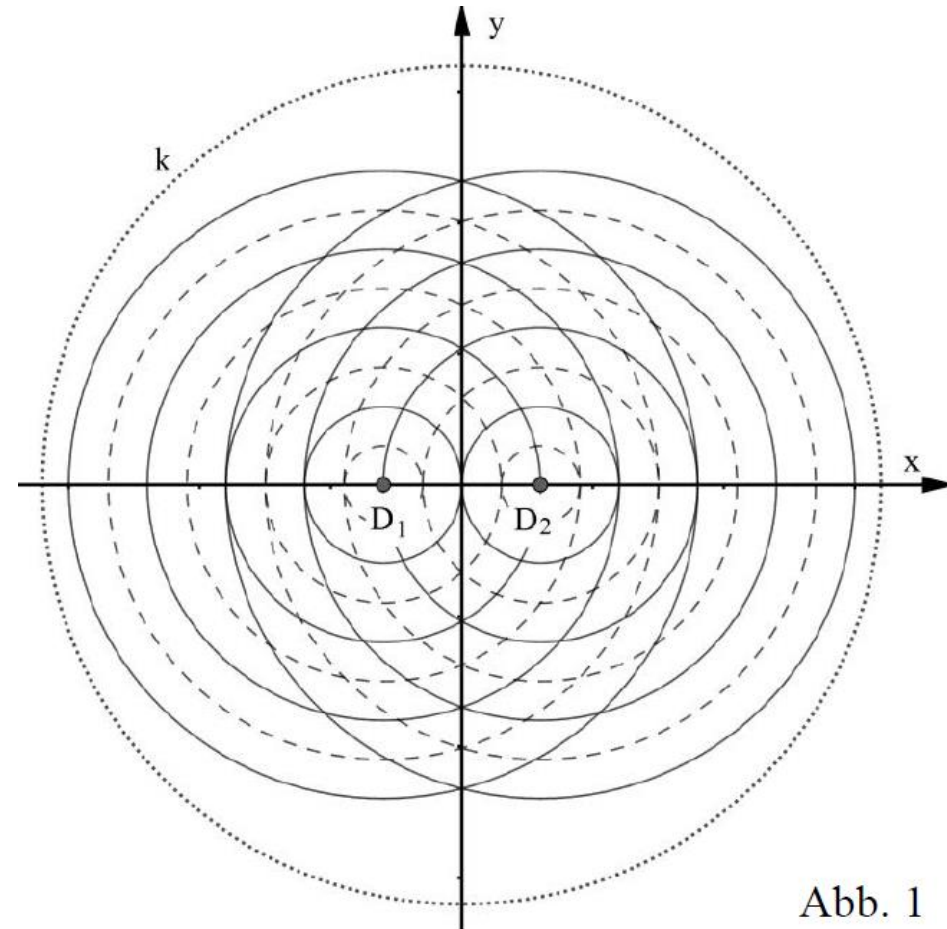


Abb. 1

Selbst-Check:

- Interferenz von 2 Kreiswellen – Interferenzmuster
- Interferenzbedingungen
- Beugung am Spalt
- Interferenz am Doppelspalt

Übungsmöglichkeiten:

Ein paar Aufgaben zu diesem Kapitel findest Du auf Leifiphysik unter Teilgebiet Mechanik - Mechanische Wellen - Interferenz.