

Überlagerung von zwei Kreiswellen

Wenn zwei Wellenerreger mit der gleichen Frequenz, Amplitude und Phase schwingen (zum Beispiel, wenn sie starr miteinander verbunden sind), erzeugen sie zwei kohärente (zusammenhängende) Wellen.

Bei der Überlagerung solcher kohärenter Wellen bilden sich sogenannte Interferenzmuster.

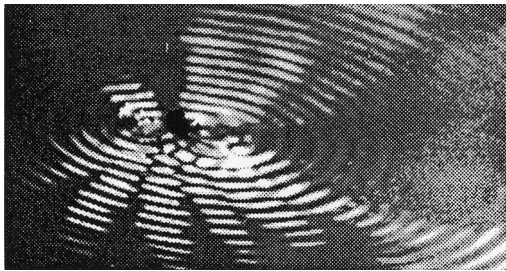
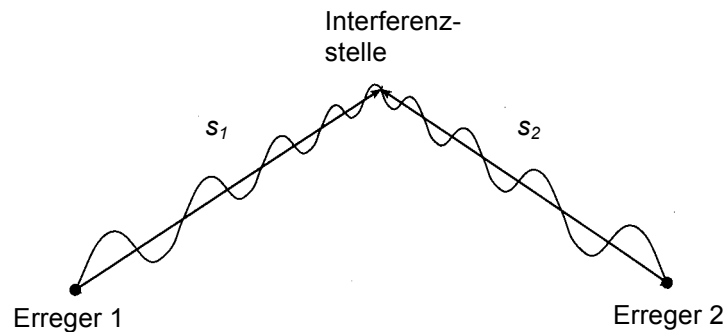


Bild: Kuhn Physik 2, Westermann Verlag

Beispiel: Die Flügel einer Biene, die in einen Teich fiel, schwingen auf und ab und erzeugen zwei kohärente Wellen (sie wurde gerettet!)

So entsteht ein Interferenzmuster:

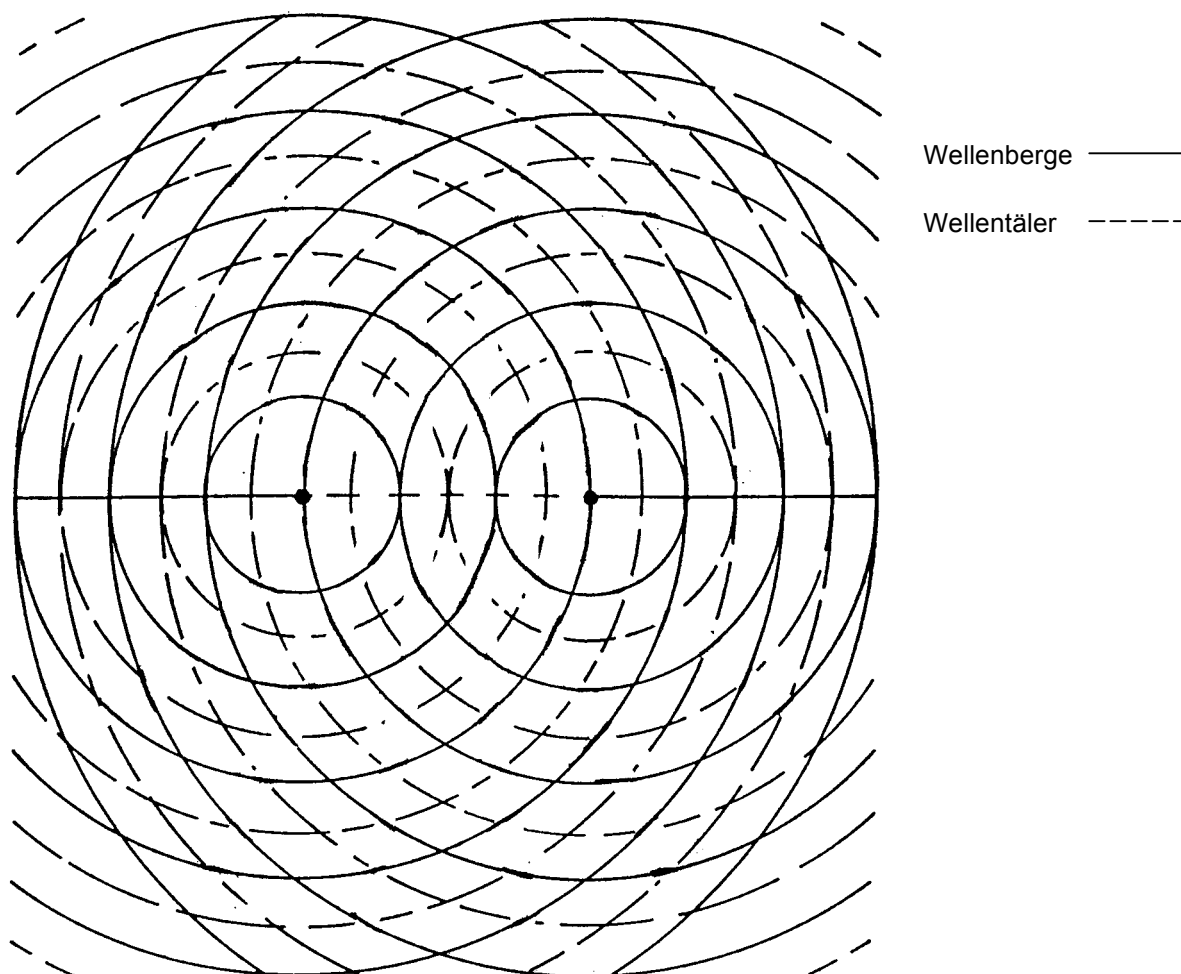
An verschiedenen Stellen des Wellenfeldes kommt es je nachdem zu konstruktiver oder destruktiver Interferenz. Der Abstand vom Erreger 1 zur Interferenzstelle ist die Weglänge s_1 ; der Abstand vom Erreger 2 zur Interferenzstelle ist die Weglänge s_2 . Die Differenz dieser Weglängen bezeichnet man auch als Gangunterschied $\Delta s = |s_1 - s_2|$ (ausgedrückt als Vielfaches der Wellenlänge λ).



Bei $\Delta s = n \cdot \lambda$ kommt es zu konstruktiver Interferenz ($n = 0, 1, 2, 3 \dots$)

Bei $\Delta s = (n + \frac{1}{2}) \cdot \lambda$ kommt es zu destruktiver Interferenz ($n = 0, 1, 2, 3 \dots$)

Untersuchung eines Interferenzmusters (Arbeitsaufträge)



- Zeichnen Sie die Punkte konstruktiver Interferenz rot ein.
- Zeichnen Sie die Punkte destruktiver Interferenz blau ein.
- Die Punkte gleicher Farbe liegen auf Linien, die von oben nach unten verlaufen (zum Teil auch gekrümmt). Das sind Interferenzstreifen; während sich die Wellen ausbreiten, bleiben sie am gleichen Ort.
- Bestimmen Sie den Gangunterschied Δs (ausgedrückt als Vielfaches der Wellenlänge) von drei verschiedenen Punkten, die auf demselben Interferenzstreifen liegen. Was fällt auf?
- Bestimmen Sie den Gangunterschied Δs von Punkten, die auf den anderen Streifen liegen. Schreiben Sie bei den Streifen an, wie gross jeweils der Gangunterschied ist.
- Schreiben Sie auf, welche Werte für Δs bei den roten und welche Werte für Δs bei den blauen Streifen möglich sind:

rot: $\Delta s = \dots\dots\dots$

blau: $\Delta s = \dots\dots\dots$