

Wenn Autos auf gleicher Fahrbahn aufeinandertreffen, gibt's Blechschaden. Bei Wellen ist das ganz anders.

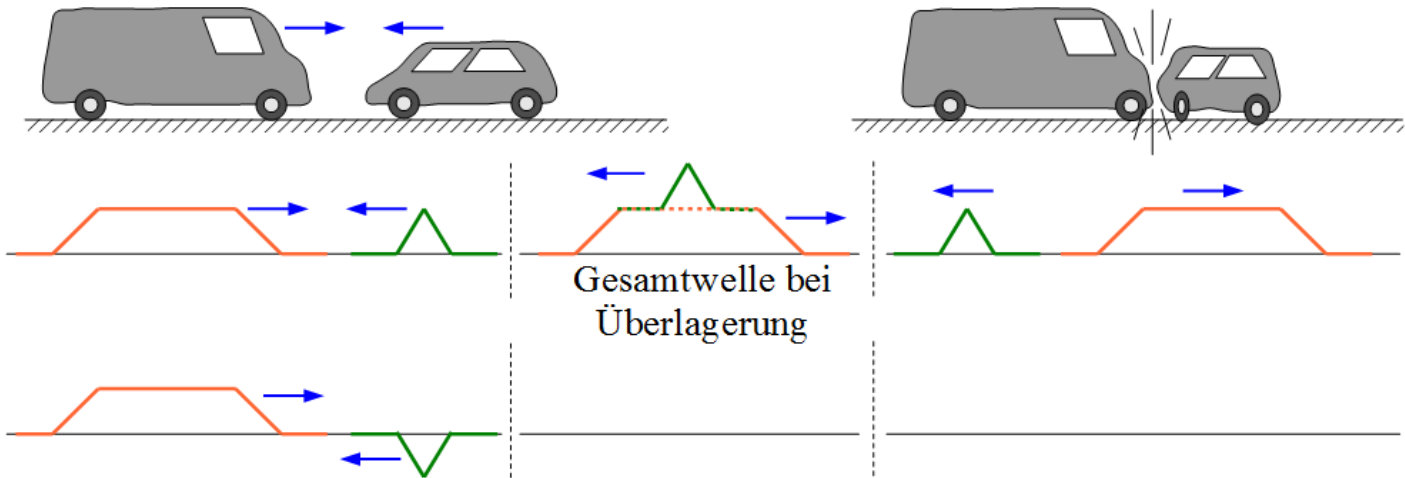
Schau Dir die obere Wellenbegegnung an und übertrage das Prinzip auf das 2. Beispiel.

Wenn sich Wellen begegnen, durchlaufen sie sich ohne Störung. Dabei addieren sich an jedem Ort zu jeder Zeit ihre Auslenkungen. Diese Überlagerung nennt man Interferenz.

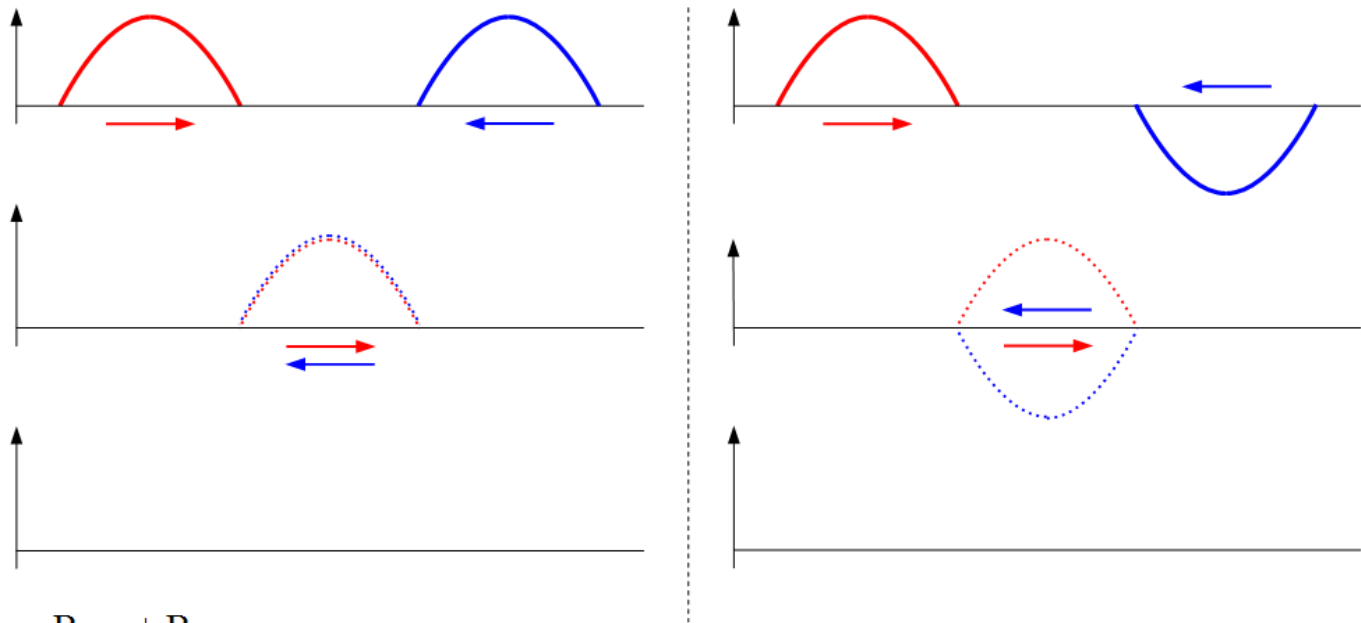
Links begegnen sich zwei Wellenberge, rechts ein Berg und ein Tal. Zeichne jeweils die Gesamtwellen während der Begegnung (Bild 2) sowie die Wellen nach ihrer Begegnung (Bild 3). Ergänze die Beobachtung darunter.

6.2 Überlagerung von Wellen - Interferenz

Wellen begegnen sich:



Auslöschung und Verstärkung:



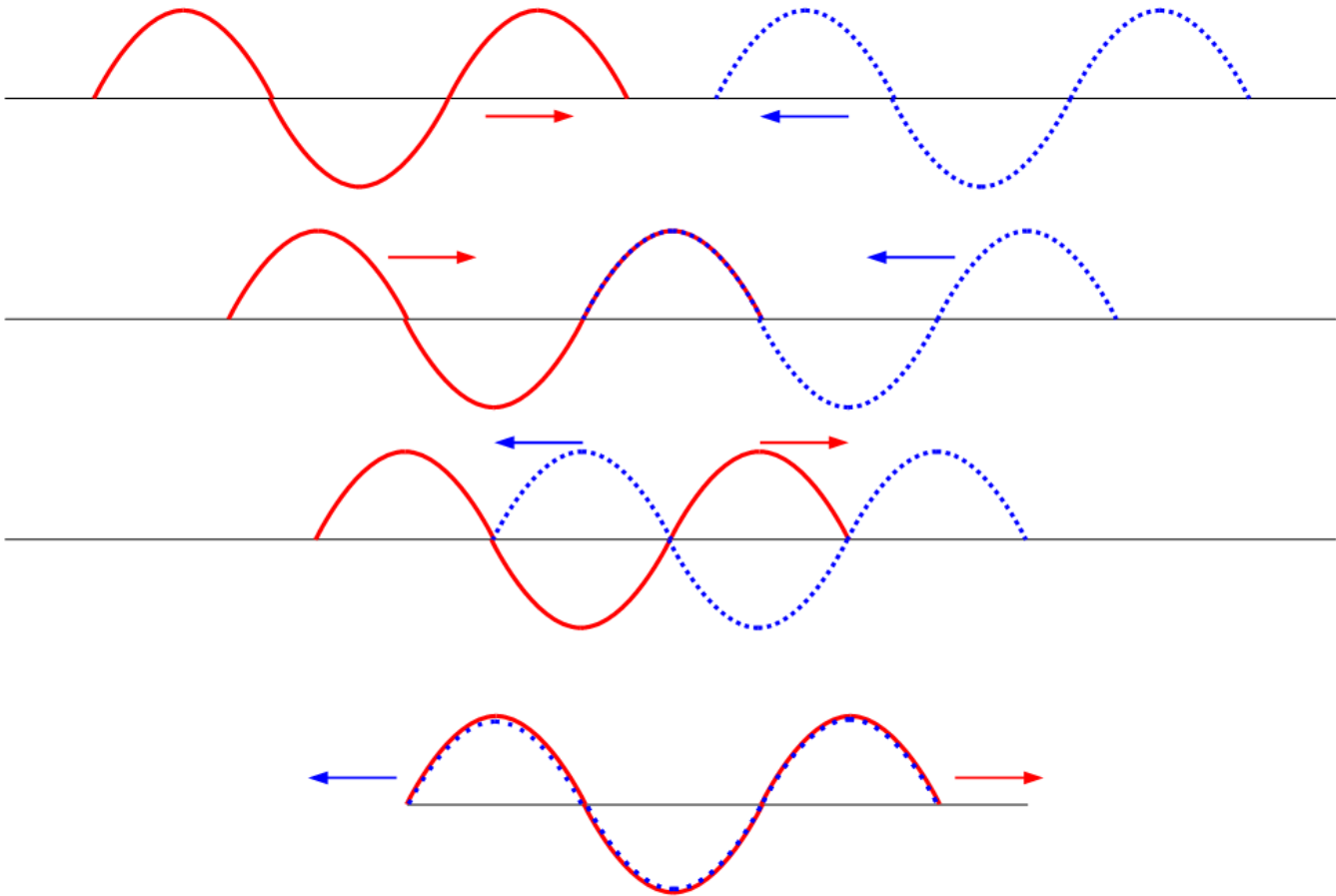
Berg + Berg
oder
Tal + Tal →

Berg + Tal →

In dieser Bildfolge treffen zwei längere Wellenzüge aufeinander. Zeichne für jeden Zeitpunkt die sich ergebende Gesamtwelle (in einer anderen Farbe). Finde die Gemeinsamkeit in allen Bildchen sowie den Unterschied (die Dynamik des Phänomens).

Richtig erfassen kann man das nur in Bewegung, deshalb solltest Du Dir die Animation auf Leifiphysik ansehen unter Teilgebiet Mechanik - Mechanische Wellen - Stehende Wellen Einführung.

Überlagerung fortlaufender Wellen - stehende Welle:



Diese Situation trifft häufiger auf als man denkt, da aus einer Welle durch Reflexion eine entgegengerichtete Welle entstehen kann. Die Knoten der stehenden Welle, die sich dann ergibt, sind im Falle von Handystrahlung als Funklöcher wohlbekannt und gefürchtet.

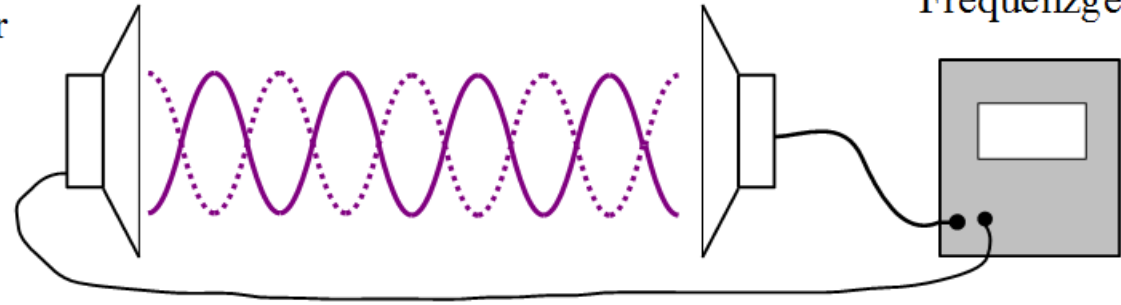
Beachte:

Begegnen sich zwei Wellen gleicher Wellenlänge, so entsteht eine stehende Welle, die an festen Stellen (Knoten) zeigt, während dazwischen die Schwingung ist (Bäuche). Der Abstand der Knoten entspricht der Wellenlänge.

Experiment: stehende Welle mit zwei Lautsprechern

Lautsprecher

Frequenzgenerator



Das Bild zeigt ein einfaches Experiment mit akustischen Wellen, bei dem die Bäuche und Knoten der stehenden Welle hörbar sind.

a) Berechne den Abstand von zwei Knoten, wenn man die Lautsprecher mit einer Frequenz von 550 Hz betreibt.

b) Welche Abstände der beiden Lautsprecher sind besonders gut geeignet, wenn man davon ausgeht, dass unmittelbar an der Lautsprechermembran idealerweise ein Bauch liegt (siehe Zeichnung).

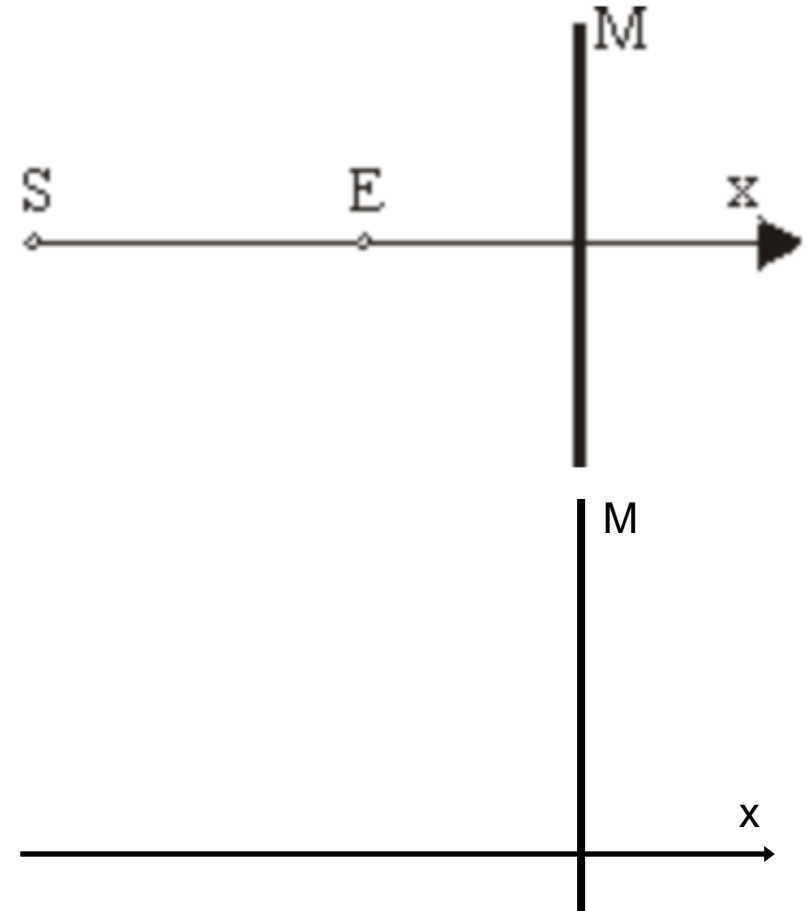
In der Q11 nutzen wir diesen Versuchsaufbau, um experimentell die Wellenlänge von Funkwellen zu messen.

Training: Sender vor Metallplatte (aus Abitur 2000 Bayern)

Folgende Aufgabe stammt aus dem bayerischen Physikabitur 2000 (etwas überarbeitet, zu holen gab's 10 BE von 60 BE für Q11):

Vor einer Metallwand M befindet sich ein Sender S , der elektromagnetische Strahlung mit $2,75\text{ cm}$ Wellenlänge aussendet.

- Berechne die Sendefrequenz f .**
- Zeichne die sich ergebende Gesamtwelle vor der Metallwand (direkt an der Wand liegt ein Knoten vor). Achte auf eine passende Skalierung der x -Achse.**
- Zeichne darunter (mit gleicher Skalierung) ein Diagramm, das die Stärke des Signals darstellt, das man mit einem Empfänger E an verschiedenen Stellen auf der x -Achse vor der Wand messen kann.**



Selbst-Check:

- Überlagerung von Wellen
- Auslöschung und Verstärkung
- stehende Welle
- Knoten, Bäuche

Übungsmöglichkeiten:

In diesem Bereich gibt's leider nicht wirklich geeignetes Aufgabenmaterial, da man sehr schnell auf Abiturniveau ankommt, wie Du an der letzten Aufgabe bereits sehen konntest. Deshalb heute mal keine Aufgabe.