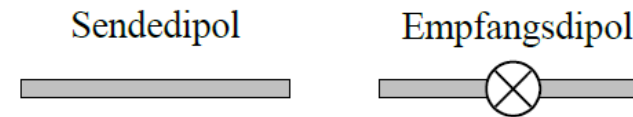


Wie alle Wellen können auch elektromagnetische Wellen an Hindernissen reflektiert werden (die bekannteste Welle aus diesem Bereich ist das Licht und dort ist Reflexion ein sehr geläufiges Phänomen, das wir täglich nutzen). In diesem Versuch stellen wir Sende- und Empfangsdipol in Längsrichtung nebeneinander, bei der zweiten Variante platzieren wir eine Wand aus Metall davor. **Beschreibe und erkläre Deine Beobachtungen (nutze hierzu Kap. 5.3 Folie 3).**

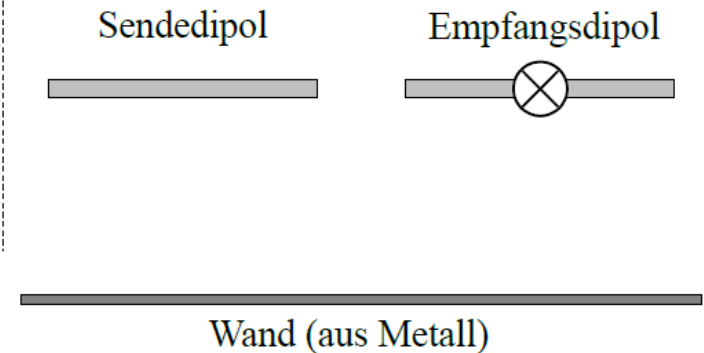
## 5.4 Interferenz mit Dezimeterwellen

### Grundversuch zur Reflexion:

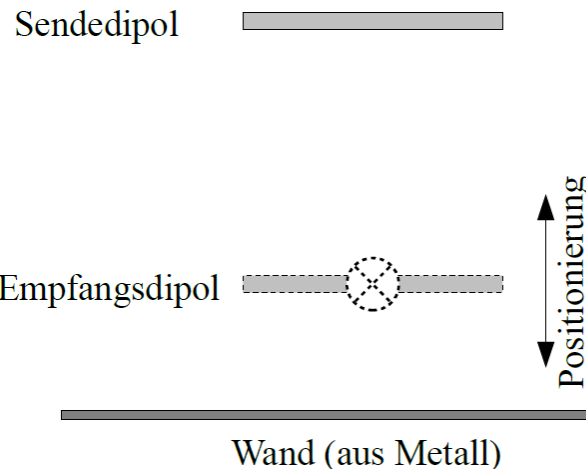
#### Versuch 1:



#### Versuch 2:



### Stehende Welle:



In diesem Versuch stehen Sende- und Empfangsdipol parallel zueinander. Wir bewegen den Empfangsdipol zwischen dem Sender und einer Wand aus Metall hin und her. **Notiere Deine Beobachtung unter die Zeichnung.** Für das Verständnis dieses Phänomens müssen wir auf der nächsten Folie erst mal die Begriffe "Reflexion" und "Interferenz" aus der 11. Jahrgangsstufe wiederholen.

Das Grundprinzip für Interferenz besteht aus zwei Aussagen:

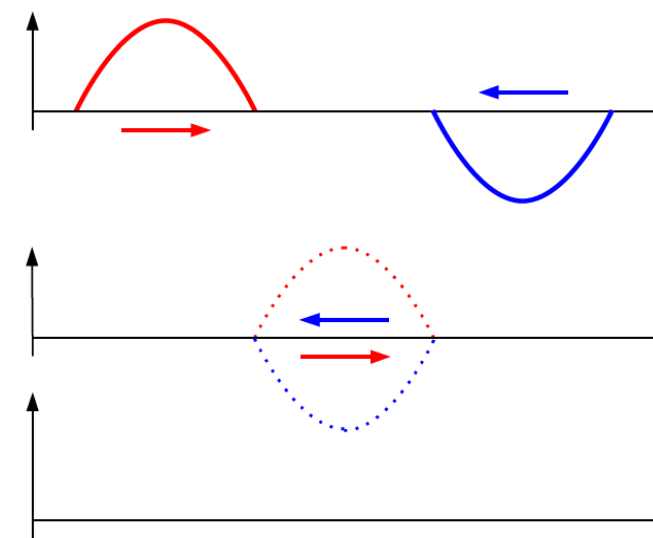
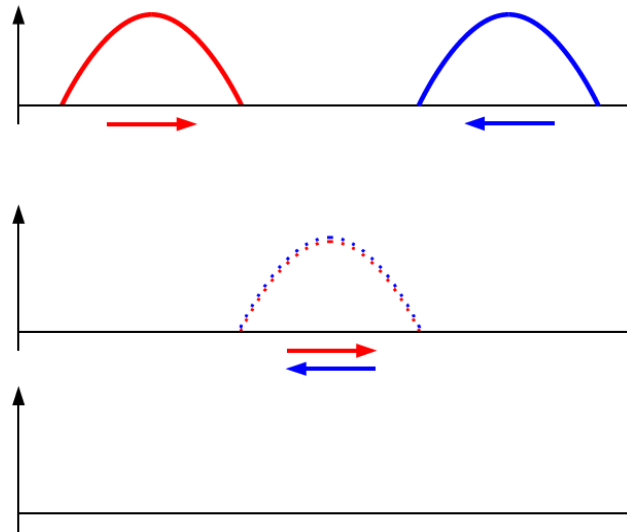
**Wenn sich Wellen begegnen, durchlaufen sie sich ohne Störung. Dabei addieren sich an jedem Ort und zu jeder Zeit ihre Auslenkungen.**

Die 1. Aussage besagt, dass Wellen nicht kaputtgehen, wenn sie aufeinandertreffen (im Gegensatz zu z.B. Autos). Die 2. Aussage besagt, dass die Wellen während des Treffens ein gemeinsames Konstrukt bilden. **Zeichne jeweils die Gesamtwellen während und nach der Begegnung.** Bei der Reflexion gibt es je nach Medium und Wellenart zwei unterschiedliche Fälle, die hier dargestellt sind. Sie werden in Anlehnung an die Seilwelle als Reflexion "am festen Ende" oder "am losen Ende" bezeichnet.

**Am festen Ende kehrt ein Berg als Tal zurück, am losen Ende kehrt ein Berg als Berg zurück.**

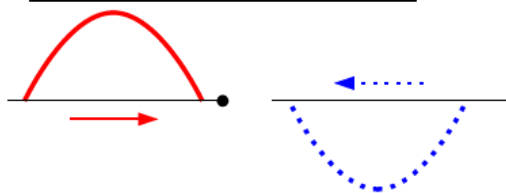
**Zeichne in beiden Fällen die entstehende Gesamtwellen ein.**

## Grundlagen Interferenz (Überlagerung)

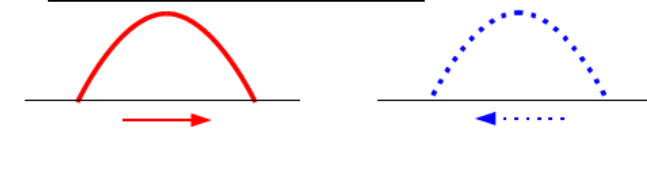


## Grundlagen Reflexion

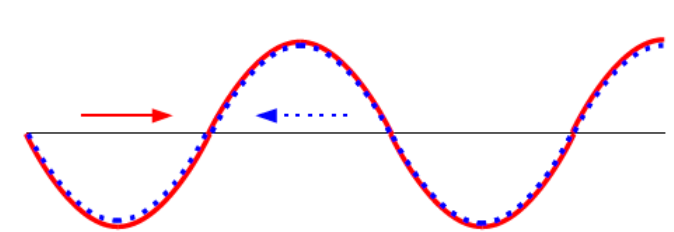
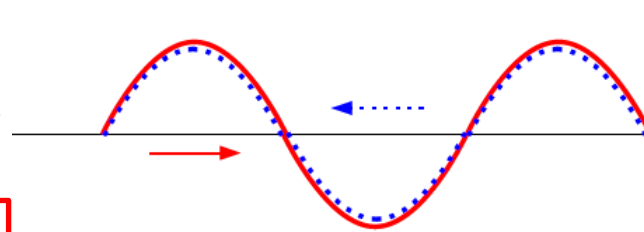
### Reflexion am festen Ende



### Reflexion am losen Ende



## Interferenz durch Reflexion – Stehende Welle:

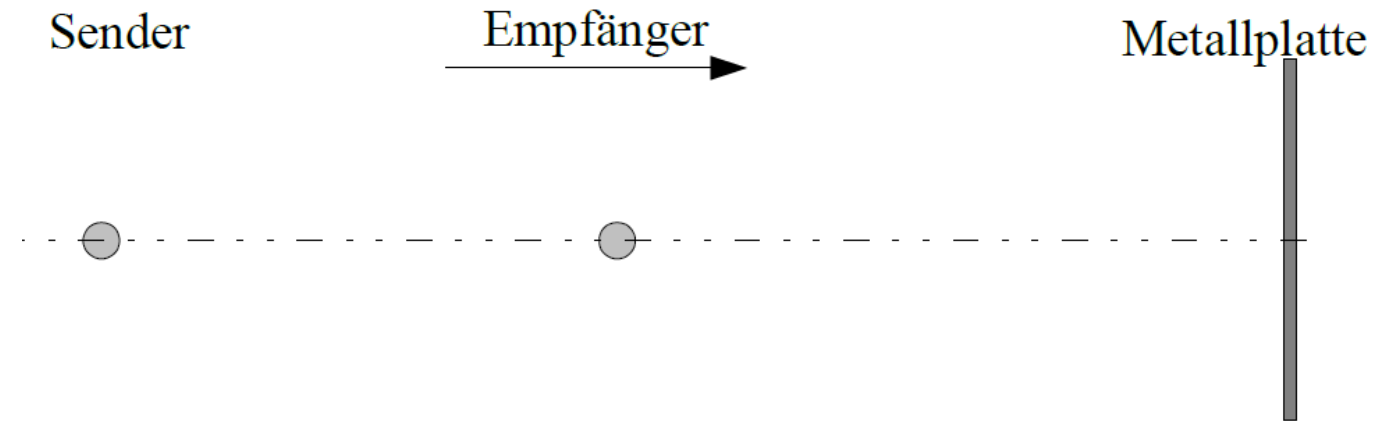


Schau Dir das auf jeden Fall als Animation auf Leifiphysik an unter Elektrizitätslehre – Elektromagnetische Wellen – Stehende Welle (Simulation)

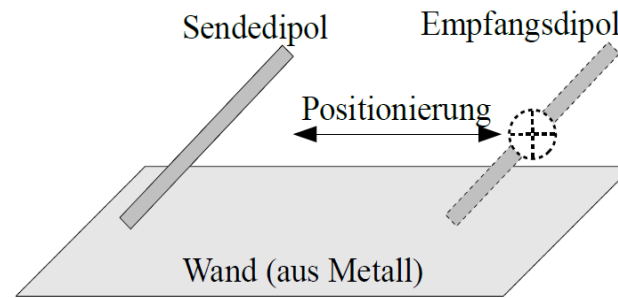
Nachdem wir die Beobachtung in unserem Experiment (Folie 1) erklären können, passt diese alte Abituraufgabe (GK By 2000-II-2) zur Vertiefung des Experiments: **Ein Sende- und Empfangsdipol liegen parallel zueinander. Die ausgesandte Strahlung hat die Wellenlänge 2,75 cm.**

- a) Berechne die Sendefrequenz.
- b) Stelle [die Gesamtwelle in sowie] die vom Empfänger nachgewiesene Intensität unter der Zeichnung im Bereich von 5,5 cm bis 0 cm vor der Platte graphisch dar und erläutere den Verlauf (das mit der Intensität haben wir noch gar nicht besprochen, sie ergibt sich aus der Amplitude der Gesamtwelle).
- c) Nun wird die Metallplatte parallel zu Sender und Empfänger angeordnet. Wird der Empfänger parallel zur Platte verschoben, so beobachtet man, dass die Intensität schwankt. Erkläre an Hand einer Skizze das Zustandekommen dieser Erscheinung.

## Training: Strahlung auf Metallplatte



## Ein kniffliges Experiment zum letzten Teil der Abituraufgabe



Hier stellen wir die letzte Teilaufgabe von Folie 3 in einem Experiment nach. Dabei suchen wir nach der ersten Position des Empfangsdipols, bei dem eine Auslöschung (minimaler Empfang) auftritt.

a) **Berechne die Wellenlänge aus der Sendefrequenz 434 MHz.**

b) **Skizziere die Geometrie der Anordnung in einer Seitenansicht und trage die gemessenen Abstände ein. Berechne daraus den Wegunterschied zwischen "direktem Weg" und "Reflexion an Metallwand".**

c) **Erläutere, weshalb die Werte in a) und b) im scheinbaren Widerspruch zur Beobachtung stehen und finde eine Erklärung auf Folie 2.**

### Selbst-Check:

- Reflexion
- stehende Welle
- Interferenz
- Experimente

### Übungsmöglichkeiten:

Auf Leifiphysik unter **Teilgebiet Elektrizitätslehre - Elektromagnetische Wellen - Ausbreitung elektromagnetischer Wellen Aufgaben** eignen sich die Abituraufgaben "Wellenlängenmessung" sowie "Plattenallerlei" (beide leicht). Ambitionierter ist schon "Interferenz von Dipolstrahlung".