

LK Physik * K12 * Übungsblatt zu Mikrowellen

1. Registriert man die von einem Mikrowellensender an einer Metallplatte reflektierte Strahlung, so erhält man unabhängig vom Einfallswinkel α stets die gleiche Strahlungsintensität. Erfolgt hingegen die Reflexion an einer planparallelen Plexiglasscheibe der Dicke d , so beobachtet man je nach Einfallswinkel unterschiedliche Intensitäten der reflektierten Strahlung. Finden Sie den physikalischen Grund für diese Beobachtung und leiten Sie je eine Formel her für Einfallswinkel mit kleiner bzw. großer Intensität der reflektierten Strahlung.
(Hinweis: Es treten Interferenzen auf! In der Formelsammlung findet man sogar die gesuchte Formel!)

2. Eine elektromagnetische Welle der Wellenlänge $3,0\text{cm}$ fällt unter dem Einfallswinkel von 25° auf einen Paraffinblock ($\epsilon_r = 2,3$; $\mu_r \approx 1$).
 - a. Bestimmen Sie den Brechungswinkel α' , die Ausbreitungsgeschwindigkeit, die Wellenlänge und die Frequenz der elektromagnetischen Welle im Paraffin.
 - b. Bestimmen Sie die Parallelverschiebung, die die elektromagnetische Welle durch den Paraffinblock erfährt, wenn dieser eine Dicke von 12cm besitzt.
 - c. Wie ändern sich Ihre Ergebnisse, wenn der Paraffinblock durch eine "Wassersäule" ersetzt wird ($\epsilon_r = 81$; $\mu_r \approx 1$)?

3. Für Tüftler
Eine Mikrowelle fällt unter einem Einfallswinkel von 60° auf eine planparallele Plexiglasscheibe der Dicke 10cm , durchdringt diese und verläßt sie schließlich wieder unter dem Ausfallswinkel 60° , allerdings um $4,5\text{cm}$ versetzt.
 - a. Berechnen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Mikrowelle in der Plexiglasscheibe!
 - b. Unter welchem Einfallswinkel wird diese Mikrowelle so gut wie nicht reflektiert?
(Welche zusätzliche Bedingung muss hierbei erfüllt sein? Was bedeutet das für die durchgehende Welle?)

4. Sende- und Empfangsdipol sind gekreuzt (stehen senkrecht zueinander).
 - a. Wie muss man ein Polarisationsgitter zwischen Sender und Empfänger aufstellen, damit man maximale Strahlungsintensität empfangen kann?
 - b. Das Polarisationsgitter soll nun wie in a. berechnet zwischen Sende- und Empfangsdipol stehen. Kann man nun durch Drehen des Empfangsdipols die empfangene Strahlungsintensität erhöhen?