

Warum ist man im Auto vor Blitzen geschützt? - LÖSUNG

Grundlegendes Verständnis

1. Erkläre, warum du im Auto vor einem Blitz geschützt bist. Beschreibe, was die Metallkarosserie des Autos mit der Energie des Blitzes macht und warum du sicher bist.

Im Auto ist man vor einem Blitz geschützt, weil die Metallkarosserie wie ein Faraday'scher Käfig wirkt. Trifft ein Blitz auf ein Auto, so fließt dieser über die Außenseite (die elektrisch leitfähige Metallkarosserie) und wird in den Boden abgeleitet. Daher fließt der Strom außen über das Auto und nicht über die Insassen. Der Elektrische Strom fließt über das Auto statt den Menschen, da er den Weg des geringsten Widerstandes nimmt und die metallische Karosserie viel besser leitet als der menschliche Körper.

2. Beschreibe, wie die durchlöchernte Metallplatte im Mikrowellenherd vor der Mikrowellenstrahlung schützt. Begründe, was mit den Mikrowellen passiert, wenn sie auf die Metallplatte treffen, und warum die Strahlung nicht entweichen kann.

Mikrowellen sind elektromagnetischen Wellen mit einer Wellenlänge von etwa 12cm. Sie transportieren daher Energie aber keine Materie (Wellenstrahlung). Da die Löcher in der Metallplatte viel kleiner als 12cm sind können die Mikrowellen (mit einer Wellenlänge von ca. 12cm) nicht hindurch. (Elektromagnetische Wellen können nur dann durch Öffnungen treten, wenn diese vergleichbar groß oder größer als ihre Wellenlänge sind.) Für die Mikrowellen wirkt das Gitter daher wie eine geschlossene Metallfläche. Treffen die Mikrowellen auf das Metallgitter, so werden sie reflektiert und bleiben damit im Inneren des Mikrowellenherdes. Da Licht eine viel kürzere Wellenlänge hat, als Mikrowellen kann es problemlos durch die kleinen Löcher in der Metallplatte durch.

Vertiefung

1. Vergleiche, wie sich der Schutz im Auto und die Abschirmung im Mikrowellenherd hinsichtlich der physikalischen Mechanismen unterscheiden. Achte darauf, welche Rolle die Elektronenbewegung im Auto und die Wellenlänge der Mikrowellen im Mikrowellenherd spielen.

Beide Schutzmechanismen nutzen Metall, wirken aber aufgrund unterschiedlicher physikalischer Phänomene: Im Auto schützt der Faraday'sche Käfig, indem sich freie Elektronen auf der Metallkarosserie bewegen und der Blitzstrom außen abfließt. Der Schutz im Auto beruht auf dem physikalischen Prinzip der elektrischen Felder und der Elektronenbewegung.

Im Mikrowellenherd verhindert eine leitfähige Metallplatte mit sehr kleinen Löchern die Ausbreitung der Mikrowellen, da deren Wellenlänge deutlich größer ist als die der Öffnungen. Die Strahlung wird daher reflektiert und im Mikrowellenherd gehalten. Die Abschirmung der Mikrowellen basiert auf dem physikalischen Prinzip der Wellenlängen- und Ausbreitungseffekte elektromagnetischer Wellen.

2. Arbeitet in Gruppen. Erstellt eine kurze digitale Präsentation (PowerPoint, Prezi, ...) in der ihr die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Schutzmechanismen beschreibt

- Fügt einfache Animationen, Bilder oder kurze Zeichnungen zum besseren Verständnis ein.
- Baut einen Infokasten ein: „Warum ist das relevant für meinen Alltag?“

Individuelle Lösung

