

Abgeschirmt im Auto – wie der faradaysche Käfig vor Blitzen schützt

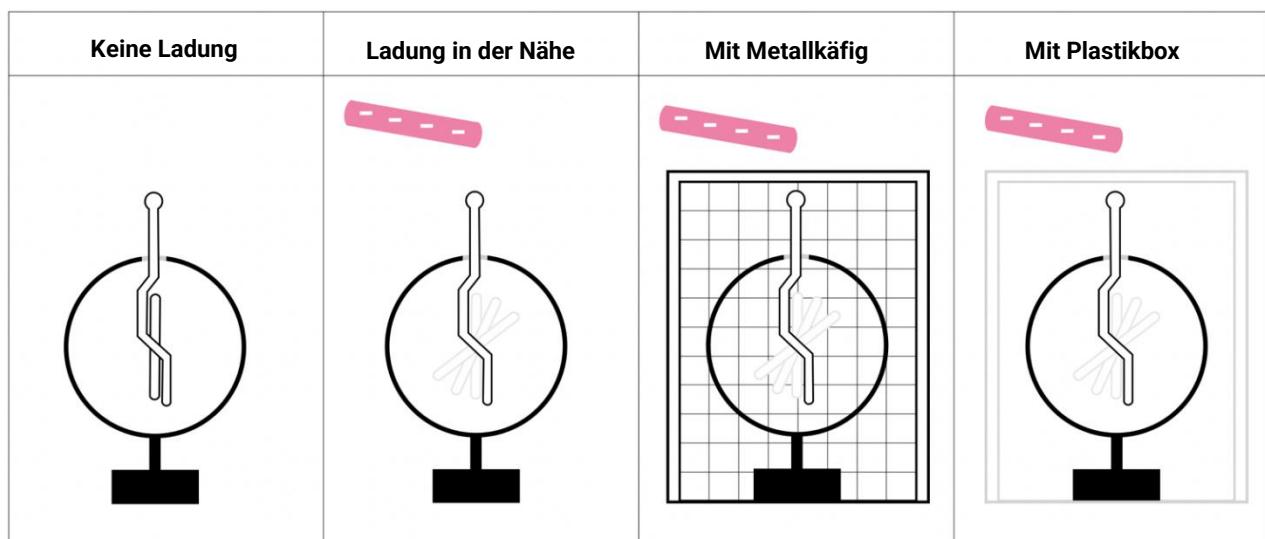
Was passiert eigentlich, wenn der Blitz in ein Auto einschlägt? Und was hat das mit dem Material zu tun, aus dem die Karosserie besteht? Vielleicht habt ihr schon mal vom faradayschen Käfig gehört. Welche Rolle dieser hier spielt, klären wir in diesem Arbeitsblatt.

Stelle eine Vermutung auf: Wie schützt uns die Karosserie des Autos bei einem Blitzschlag?

Versuch: Der faradaysche Käfig ★

Da wir nicht auf das nächste Gewitter warten wollen, machen wir alles in klein: Statt einem Blitz gibt es einen geladenen Stab, statt einem ganzen Auto nutzen wir einen Käfig und eine Plastikbox – und statt uns selbst nutzen wir als Ladungsmessgerät lieber ein Elektroskop.

1. Ladet einen Plastikstab elektrisch auf, indem ihr den Stab an einem Tuch oder einem Fell reibt.
2. Nähert den geladenen Plastikstab dem Elektroskop an.
3. Wiederholt anschließend den Vorgang mit einem Metallkäfig und einer Plastikbox, die nacheinander über das Elektroskop gestülpt werden. Ladet den Stab jedes Mal frisch auf!
4. Zeichnet die Position des Messzeigers in die untenstehende Skizze ein, indem ihr die passende Umrandung nachzeichnet!

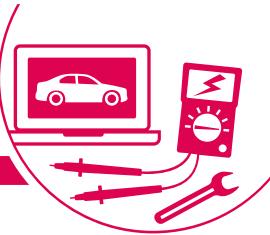


Die Theorie hinter dem Phänomen ★ ★

Einen solchen abschirmenden Käfig nennt man faradayschen Käfig. Zeichnet in die obige Skizze passende Ladungsverteilungen ein und begründet sie gegenüber eurem Sitznachbarn.

Falls benötigt, findet ihr rechts ein Video (0:00 bis 2:00 min.) zur Wiederholung der elektrischen Leitfähigkeit bei Metallen und nachfolgend einige Tipps.





Keine Ladung: Wie sind die positiven und negativen Ladungen verteilt, wenn sich keine Ladung von außen nähert?

Notizen: _____

Ladung in der Nähe: Bedenkt, dass sich gleichnamige Ladungen abstoßen. Wohin verschieben sich also die negativen Ladungen im Messstab? Was passiert entsprechend mit dem Messzeiger?

Notizen: _____

Mit Metallkäfig: Startet gedanklich ohne das Elektroskop. Was passiert mit negativen Ladungen im Metallkäfig? Wie sieht die resultierende Situation aus Sicht des Elektroskops aus?

Notizen: _____

Mit Plastikbox: Was unterscheidet eine Plastikbox von einem Metallkäfig in Hinsicht auf Ladungsträgerbeweglichkeit?

Notizen: _____

Autos im Gewitter ★ ★

Auch Autos sind faradaysche Käfige, da ihre Karosserie aus Metall besteht. Schlägt ein Blitz ein, sind wir im Auto vor dem direkten Einfluss der elektrischen Ladung geschützt, da die Ladungen der Karosserie den Einfluss der externen Ladung ausgleichen. Trotzdem sollte man im Falle eines Blitzschlags vorsichtig sein.

a) Erklärt in eigenen Worten, wie uns die Karosserie eines Autos bei einem Blitzschlag schützt.

b) Diskutiert, welche weiteren Gefahren trotzdem bestehen.

c) Weshalb sollte man nach einem Blitzschlag auf jeden Fall zum Check in die Kfz-Werkstatt fahren?
