

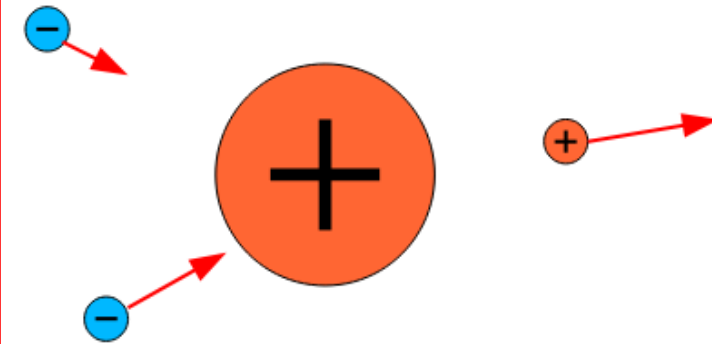
Ein geladener Körper übt auf andere geladene Körper Kräfte aus, diese können anziehend oder abstoßend sein. Die Größe der Kraft hängt dabei von der Größe der Ladungen und ihrem Abstand ab. Man kann sagen, die Anwesenheit einer Ladung verändert den Raum.

1. Elektrische Felder

1.1 Beschreibung elektrischer Felder

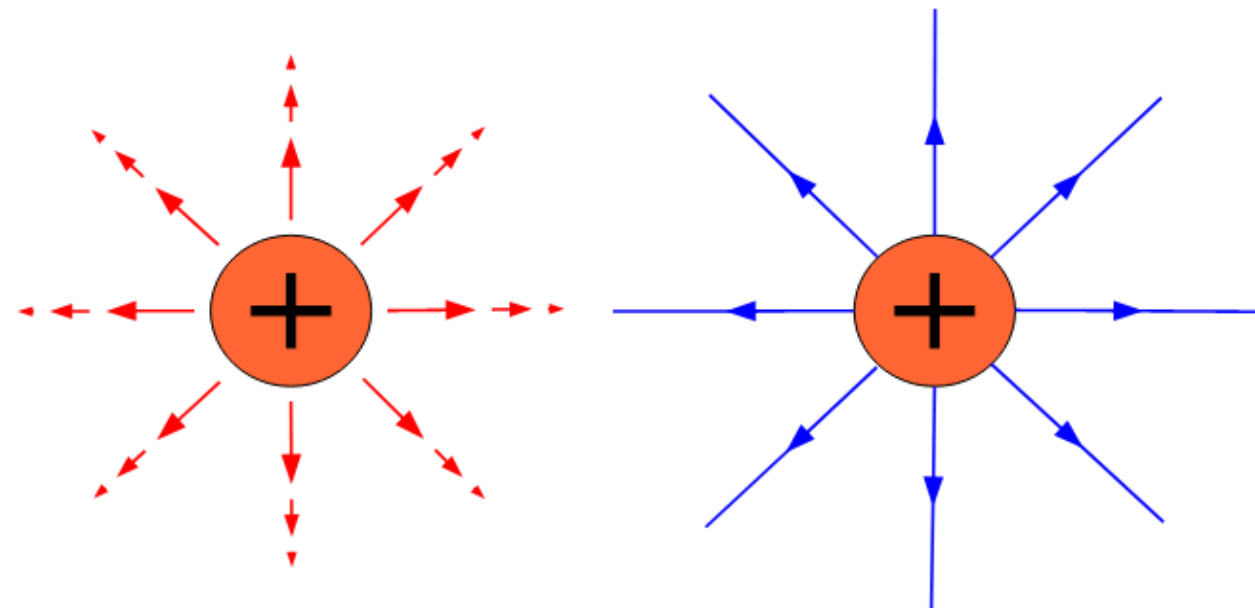
Begriff: Elektrisches Feld

Der des Raumes um einen geladenen Körper herum, der sich darin äußert, dass auf andere Körper ausgeübt werden, nennen wir **elektrisches Feld**.



Zeichnet man die Kraftpfeile auf kleine Probeladungen in der Umgebung einer Ladung, so entsteht eine erkennbare Struktur des Feldes. Um den Aufwand für die Zeichnung zu verringern, verbindet man aufeinanderfolgende Kraftpfeile zu durchgängigen Feldlinien. Eine schöne Simulation findest Du auf phet.colorado.edu/de/simulations unter "Ladungen und Felder".

Feldlinien (hier radiales Feld):



Worin unterscheidet sich das Bild für eine negative Ladung?

Vereinbarung: Feldlinien zeigen die Richtung der Kraft an, die auf eine **positive** Probeladung wirkt.

Aus den Eigenschaften von Ladungen ergeben sich Regeln für unsere modellhafte Beschreibung durch Feldlinien.

Beschreibe den Zusammenhang zwischen dem Feldlinienbild auf der ersten Folie und den Regeln 1 und 2.

Welche Auswirkung hätte es, wenn Regel 3 nicht gelten würde? (Zeichne ein Bildchen)

*Ein besonders einfaches Feld lernst Du hier kennen. Wir werden noch oft damit arbeiten. Experimentell dargestellt wird es durch den Plattenkondensator. **Zeichne das Feldlinienbild.***

Regeln für Feldlinien:

- 1. Feldlinien beginnen bei positiven und enden bei negativen Ladungen.**
- 2. Je dichter die Feldlinien, desto stärker ist dort das Feld.**
- 3. Feldlinien können sich nicht verzweigen.**
- 4. Feldlinien treffen immer senkrecht auf leitende Oberflächen.**

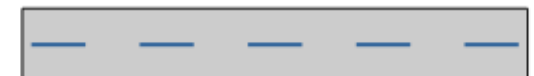
Anmerkungen hierzu:

Sonderfall: Homogenes Feld

Als homogen wird ein Feld bezeichnet, das an jeder Stelle

.....
ist. Das funktioniert nur, wenn seine Feldlinien

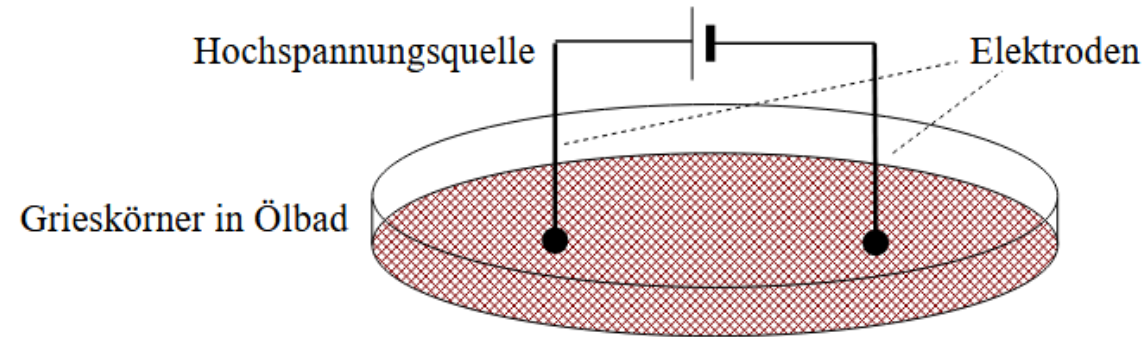
..... verlaufen.



*Eine beliebte Darstellung von Feldlinien im Experiment gelingt mit Grieskörnern, die in einem Ölbad schwimmen. Das elektrische Feld erzeugt man durch geladene Elektroden, die in das Ölbad eintauchen. Die Grieskörner richten sich dabei entlang der Feldlinien aus und bilden lange Ketten. (siehe auf Leifiphysik unter **Teilgebiet Elektrizitätslehre - Ladungen und Felder Mittelstufe - Versuche - Darstellung von elektrischen Feldlinien** sowie **- Ladungen und Felder Mittelstufe – Feldlinien**)*

***Zeichne die Feldlinienbilder für die zwei (klassischen) Beispiele von ungleichnamigen und gleichnamigen Punktladungen** (die zweite Variante ist mit den Grieskörner schwer darstellbar, gelingt aber mit der App. aus der 1. Folie).*

Darstellung von Feldlinien mit Hilfe von Grieskörnern im Ölbad



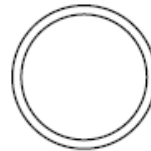
Training: Weitere Feldformen

Das erste Beispiel ist eine Kombination aus dem letzten Beispiel mit den Punktladungen und dem Plattenkondensator.

Beginne mit den Feldlinien an der Platte und denke dabei an die 4. Regel für Feldlinien, führe sie dann zur Kugel (auch 4. Regel) entsprechend den Bildchen auf Folie 3. Kommt Dir die Feldform bekannt vor?



Das zweite Beispiel stammt aus einem früheren Abitur. Ein Ring (dreidimensional Hohlkugel) befindet sich im homogenen Feld eines Plattenkondensators. Dadurch trennen sich im neutralen Ring die Ladungen und wandern an die Ränder, die zu den Platten zeigen.



Selbst-Check:

- **Feld und Feldlinien**
- **Regeln für Feldlinien**
- **Grieskörnermethode**
- **typische Feldformen**

Übungsmöglichkeiten:

Viele Informationen und Bilder zum Thema gibt es auf Leifiphysik an den bereits zitierten Stellen (siehe Folie 3). Spielmöglichkeiten bietet vor allem die App von der University of Colorado (siehe Folie 1).