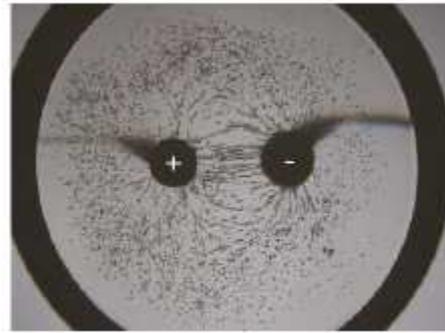


In dieser Doppelstunde haben wir im Prinzip die Versuche der letzten beiden Stunden notiert. Zusätzlich haben wir den sogenannten Faraday-Käfig erklärt. Wir haben begonnen, die Feldidee zu analysieren.

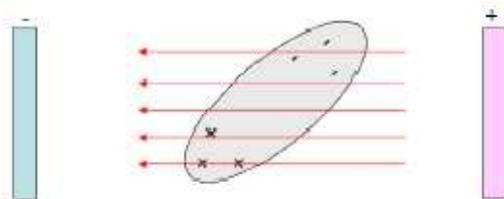
Versuche mit Grieskörnern in Rhizinusöl



Grieskörner schwimmen in Rhizinusöl. Weil sie kleine elektrische Dipole sind, richten sie sich im elektrischen Feld aus. Die Spannung zwischen den beiden Polen beträgt 10000 V.

Influenz vs. Polarisation

Die Grieskörner sind wie oben beschrieben, nicht ganz elektrisch neutral. Bei hohen Spannungen können sich Ladungen verschieben:



Grieskorn im elektrischen Feld:
→Polarisation. Es entsteht ein elektrischer Dipol.

Aber ACHTUNG: Das obige Bild ist falsch! Zwar ist der verwendete Begriff richtig, die Veranschaulichung ist aber leider falsch...

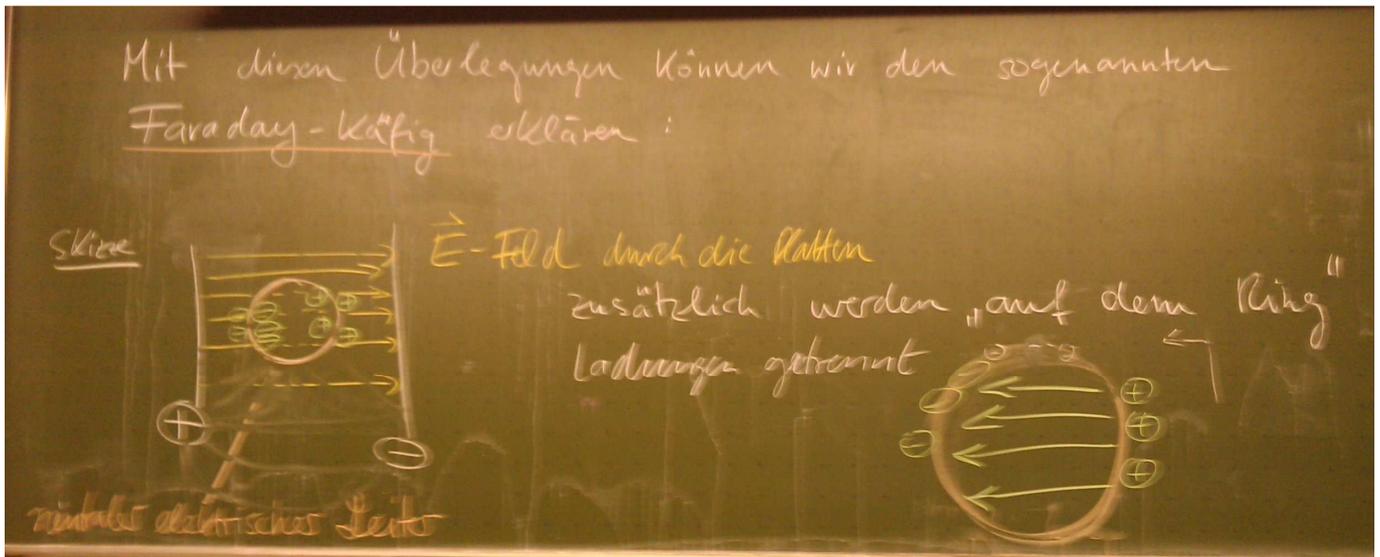
Bei Metallen gibt es wie besprochen eine ziemlich frei bewegliche „Elektronenwolke“; im Prinzip alle Atome des Metalls teilen sich diese Wolke. Gibt es nun eine äußere Spannung, verschiebt sich die Wolke im Ganzen und die Ladungsverteilung wäre ziemlich genau so, wie in dem Bild oben. Dieses Phänomen heißt Influenz.

Bei anderen Körpern gibt es „nur“ Polarisation; hier teilen sich die Atome nicht ihre Elektronen, sondern jedes Atom behält seine Elektronen. Allerdings können sich auch die Elektronen um ein einzelnes Atom am äußeren Feld orientieren. Das sieht dann etwa so aus:

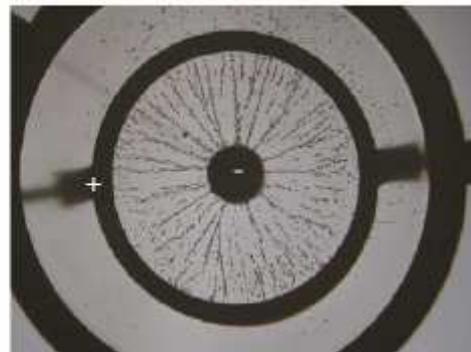


Im Kleinen sieht das so aus wie die Influenz. Aber weil es nur im Kleinen so ist, ist die Polarisation viel schwächer als die Influenz. Mehr dazu in der kommenden Stunde!

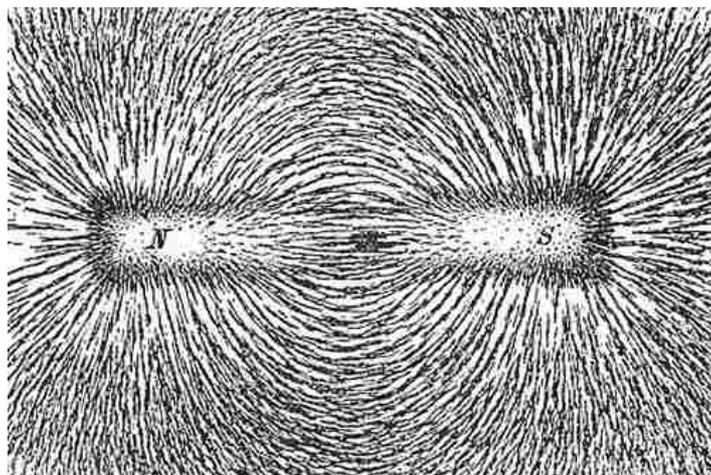
Tafelbild



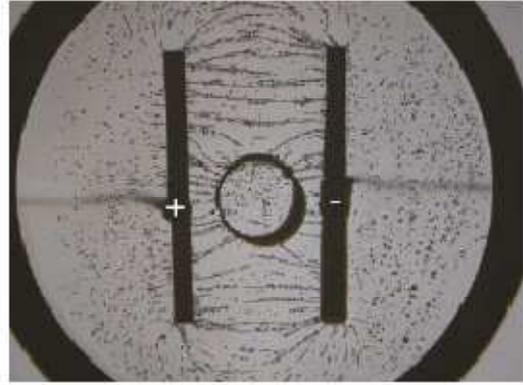
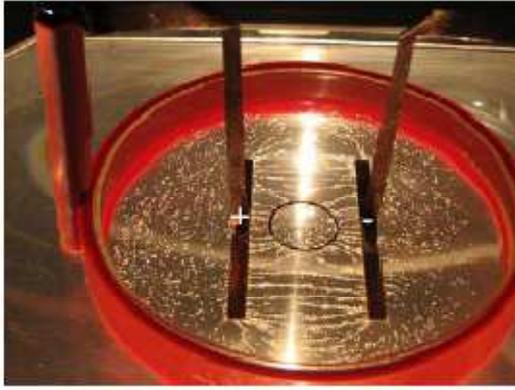
Das elektrische Feld



Mit den Grieskörnern kann man nun das elektrische Feld genauso sichtbar machen, wie früher das magnetische Feld mit den kleinen Eisenspänen („Elementarmagneten“), hierzu noch einmal ein Bild:



Bei diesen Experimenten ist eine Beobachtung für den Alltag sehr wichtig:



Man sieht hier, wie im Inneren des Rings die Grieskörner so bleiben wie sie sind. Das bedeutet aber, dass hier keine Spannung spürbar sein kann. Ansonsten würden sie sich aneinander reihen und eine erkennbare Struktur ausbilden.

Dieses Phänomen ist der sogenannte Faraday-Käfig. Sein Prinzip wird oft eindrucksvoll in Physik-Shows vorgeführt:



Durch das äußere Feld werden auf dem Metallring Ladungen durch Influenz getrennt. Diese bauen für sich eine Spannung auf, die aber der ursprünglichen genau entgegenwirkt. Sie wächst so lange an, bis die äußere Spannung exakt kompensiert ist.

Der Faradaykäfig schützt Autofahrer, Flugzeuge und auch Häuser vor Blitzschlägen. Auf dem Foto sieht man, dass nicht einmal eine geschlossene Metallfläche nötig ist (wie unser Ring im Experiment), sondern einzelne Stäbe/Flächen ausreichen (wie auch beim Auto). Dann ist der Schutz nicht 100%ig, doch wird die Feldstärke so stark verringert, dass das Innere „fast“ feldfrei wird.