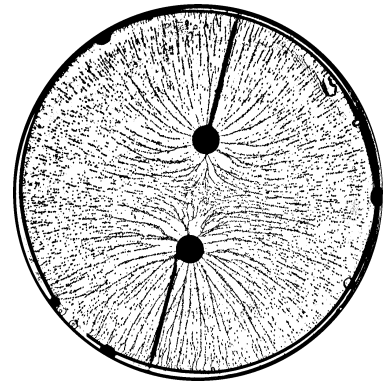


Das elektrische Feld

Abbildung 182: *Demonstrationsexperiment*

Griesskörner in Rizinusöl ordnen sich nahe geladener Körper in Linien an, im Bild nahe zweier gleichnamiger Punktladungen. In der Umgebung einer Ladung existiert also etwas, das Griesskörner ausrichten kann. Es heisst 'elektrisches Feld'. Die Linien, entlang derer sich die Körner ausrichten, heissen Feldlinien.



Der Begriff 'elektrisches Feld' wurde vom engl. Physiker Michael Faraday, 1791-1867, verbreitet.

Abbildung 183: *Punktladungen und kugelsymmetrische Ladungen haben radiale Feldlinien. Bei positiven Ladungen beginnen Feldlinien, bei negativen Ladungen enden Feldlinien. Feldlinien können auch endlos sein.*

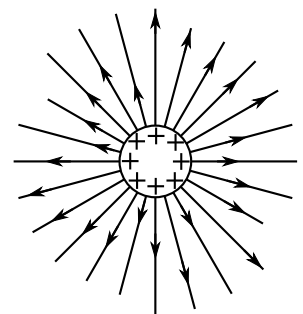
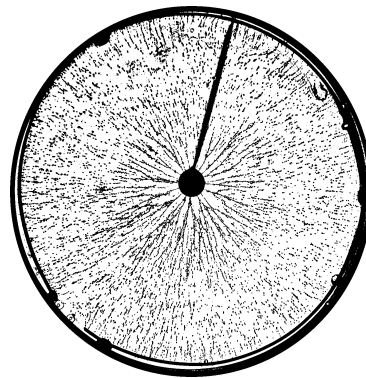


Abbildung 184: *Berechnete Feldlinien eines Dipols. Ein elektrischer Dipol besteht aus zwei ungleichnamigen, gleich starken Punktladungen. Mathematisch idealisierte Feldlinien sind in jedem Punkt tangential zur Kraft auf eine kleine positive Probeladung an diesem Ort. Feldlinien haben die Richtung dieser Kraft.*

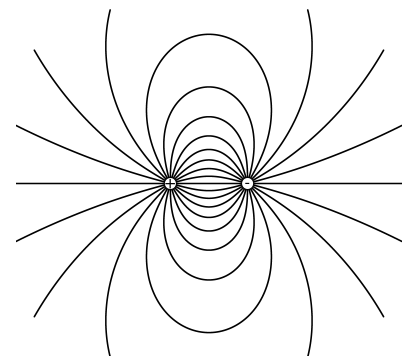
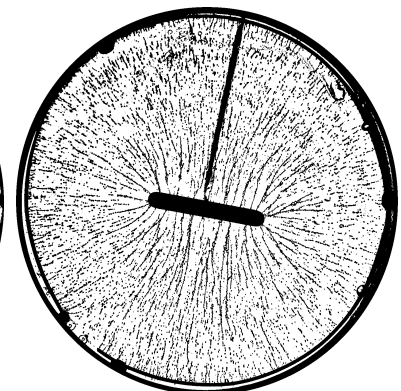
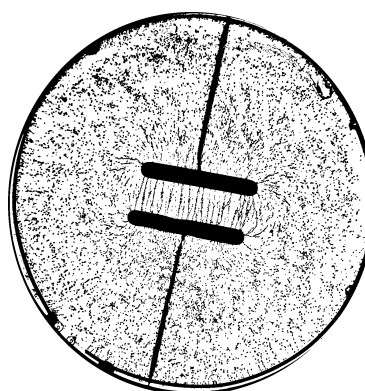


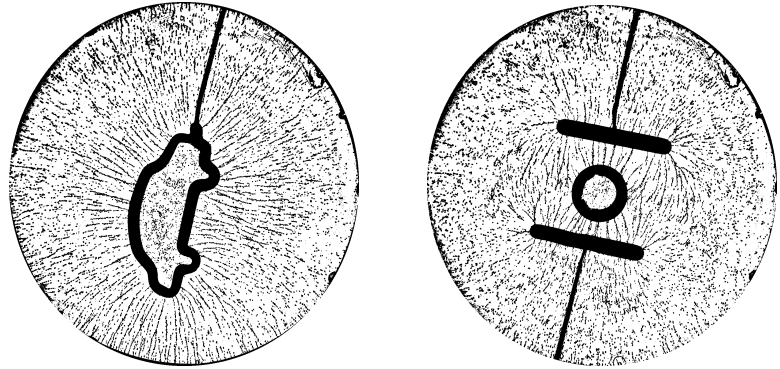
Abbildung 185: *Ein Plattenkondensator (links) besteht aus zwei parallelen Leiterplatten in kleinem Abstand. Die Platten werden entgegengesetzt gleich aufgeladen. Die Feldlinien im Spalt sind gerade und gleichabständig, d.h. das elektrische Feld ist bis auf den Rand homogen. Ausserhalb des Spalts ist das Feld schwach.*



Das Feld einer einzelnen Platte, siehe Abb. 185 (rechts), ist auf beiden Seiten gleich stark und homogen, solange man den Rändern nicht zu nahe kommt. Das Feld eines langen, geraden Drahtes ist

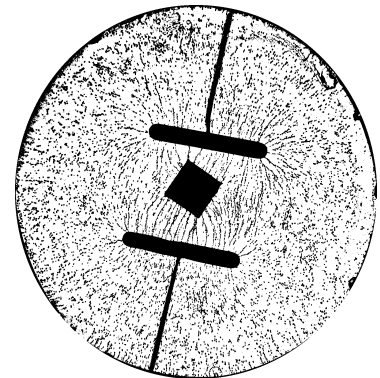
rotationssymmetrisch um den Draht sowie translationssymmetrisch entlang des Drahtes.

Abbildung 186: Im Innern eines Leiters verschwindet das elektrostatische Feld (Faradaykäfig). Die Ladungen an der Oberfläche ordnen sich so an, dass das Feld im Innern des Leiters kompensiert wird.



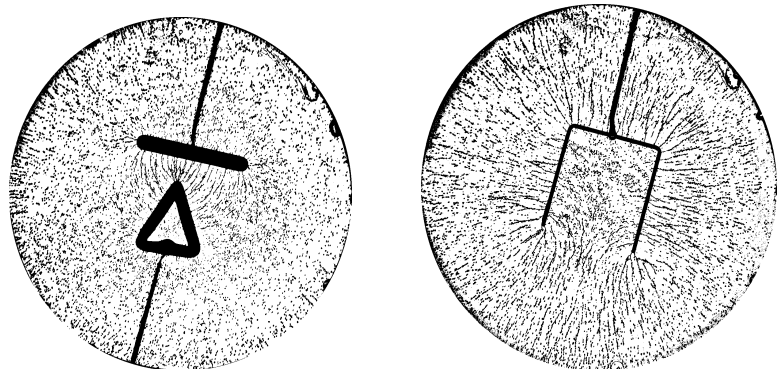
Blitzschutzanlagen sind grobmaschige Faradaykäfige. Radios empfangen schlecht in Tunnels oder Drahtkäfigen, denn Radiowellen sind 'wandernde elektrische Felder'. Ladungen sind stets an der Oberfläche eines Leiters zu finden, das Innere ist elektrisch neutral.

Abbildung 187: Feldlinien treffen stets senkrecht auf einen Leiter und hören an seiner Oberfläche auf.



Feldlinien können einen Isolator durchqueren und stehen nicht unbedingt senkrecht auf ihm, werden aber an der Oberfläche geknickt.

Abbildung 188: In der Nähe einer Spitze konzentrieren sich die Feldlinien. Dort ist die Feldstärke besonders gross und dort treten am frühesten elektrische Durchschläge auf (Funken). Umgekehrt ist das Feld bei konkaven Leiterflächen besonders schwach (Inneres eines Faradaybechers).



Das elektrische Feld löste ein altes Rätsel: Woher wissen zwei Ladungen, dass sie sich anziehen sollen? Sie haben ja keine Augen, mit denen sie andere Ladungen sehen könnten. Nach Faraday ist jede Ladung von einem Feld umgeben. Es ist dann das Feld, welches elektrische Kräfte auf andere Ladungen im Feld ausübt.