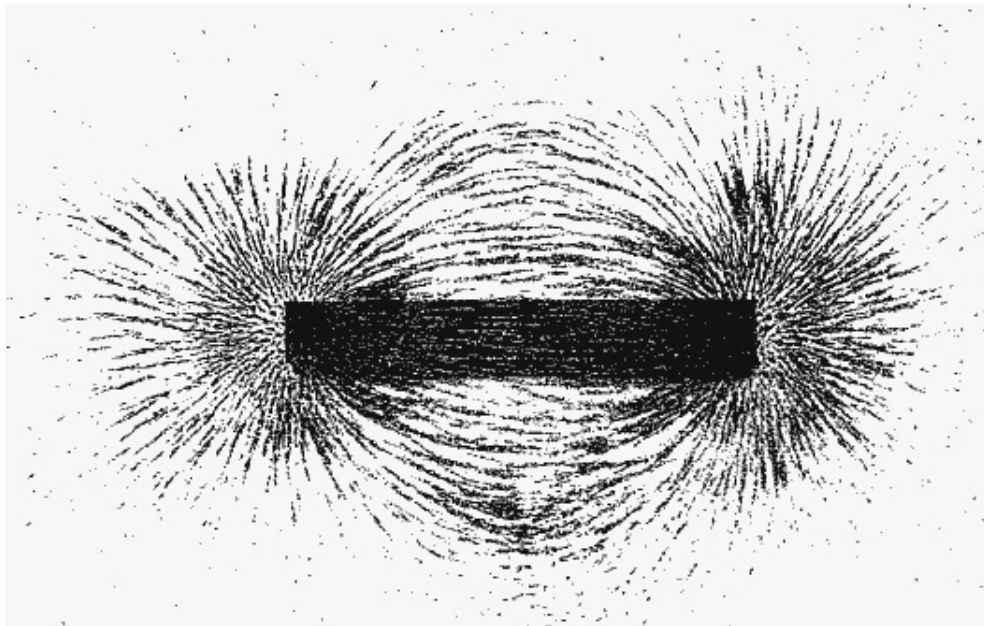


Übungen zum Elektromagnetismus

Serie 7: Feldlinienbilder im Ferromagnetismus

1. Von den Eisenfeilspänen zum Feldlinienbild

Auf einem Tisch liegt ein Stabmagnet. Dicht über den Magneten legt man horizontal eine Glasplatte und streut feine **Eisenfeilspäne** darüber. Auf der Glasplatte entsteht folgendes Bild:



- (a) Erkläre in ein paar Sätzen fachlich präzise, weshalb die Eisenfeilspäne bei diesem Vorgehen anfangen **Ketten zu bilden**.
- (b) Skizziere das aus diesem Eisenfeilspanbild abgeleitete **Feldlinienbild im und um einen Stabmagneten (= magnetisches Dipolfeld)**.
- (c) Skizziere ebenso das **Magnetfeld im und um einen Hufeisenmagneten**. Zeichne nicht zu viele Feldlinien. Ev. streust du vorher selber ein Eisenfeilspanbild mit einem Hufeisenmagneten.

2. Das Testobjekt für Magnetfelder

- (a) Wie heisst das **Instrument**, mit dem man ein **Magnetfeld austesten** kann?
- (b) Was genau findet man mit diesem Instrument aufgrund welcher **Beobachtungen** heraus?
- (c) Wie sollte das Testinstrument idealerweise **gebaut** und **dimensioniert** sein?

3. Das Erdmagnetfeld

Erkenntnis aus Serie 6: An ihrem geographischen Nordpol besitzt die Erde einen magnetischen Südpol – und umgekehrt. Die Erde besitzt also zwei Magnetpole wie ein **Stabmagnet** und somit auch ein Magnetfeld, das einem **Dipolfeld** entspricht.

- (a) Skizziere das **Magnetfeld der Erde** als Ganzes (vgl. Skript Seite 56).
- (b) Überlege dir, wie die **Feldlinien des Erdmagnetfeldes im Zimmer** verlaufen, in dem du dich gerade aufhältst.

4. Stabmagnet und Stahlkugel

Dies ist die Fortsetzung von Aufgabe 6 aus Übungsserie 6.

- (a) Ein Stabmagnet haften mit dem Nordpol voran an einer Stahlkugel. Wie sieht das Feldlinienbild dieser beiden Gegenstände aus und wie erklärt es den lokal sehr eingeschränkten Südpol der Stahlkugel?
- (b) Wie sieht das Feldlinienbild aus, wenn auch von der anderen Seite her ein Stabmagnet mit dem Nordpol voran an der Kugel haftet?

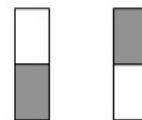
5. Verschiedene Lagen zweier Stabmagnete

Skizziere in jeder der vier Situationen das **Feldlinienbild**, wobei du auch den Verlauf der Feldlinien innerhalb der Magnete zeichnest.

(a)



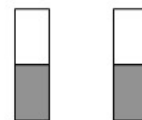
(b)



(c)



(d)



- (e) Woran erkennt man in den eben skizzierten Feldlinienbildern sehr gut die **Abstossung** resp. **Anziehung** zwischen den beiden Stabmagneten?

6. Das "T"

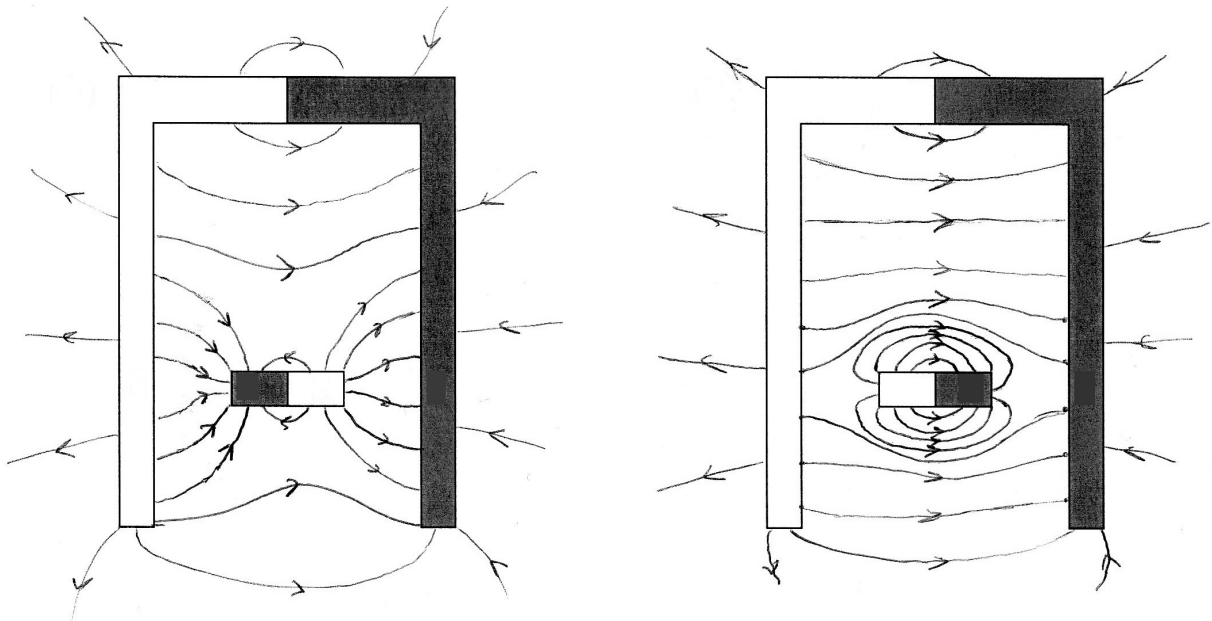
Dies ist die Fortsetzung von Aufgabe 4 aus Übungsserie 6.

Ein Stabmagnet soll den senkrechten, ein Eisenstab den waagrechten Teil eines T's bilden. Dabei soll der Südpol des Magneten den Eisenstab berühren.

Zeichne eine Skizze der Situation und trage sämtliche **magnetischen Pole** der beiden Stäbe ein. Skizziere auch das **Magnetfeld** in den und um die beiden Stäbe.

7. Nicht immer homogen. . .

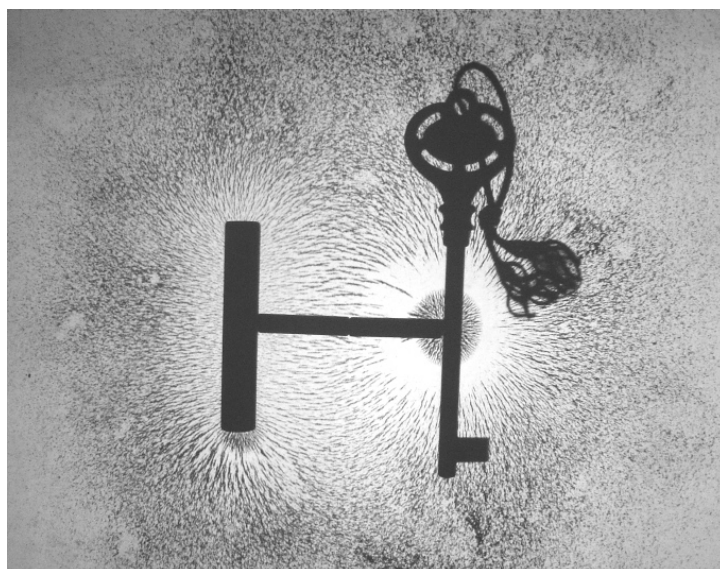
Die beiden folgenden Skizzen zeigen, wie das normalerweise homogene Magnetfeld zwischen den beiden Polen eines **Hufeisenmagneten** durch die Anwesenheit eines **Stabmagneten** verändert wird.



- (a) In einer der beiden Situationen herrscht **Anziehung** zwischen Hufeisen- und Stabmagnet: der Stabmagnet bleibt von sich aus im Zwischenraum des Hufeisenmagneten.
In der anderen Situation herrscht **Abstossung**: Der Stabmagnet wird vorwärts oder rückwärts aus dem Zwischenraum des Hufeisenmagneten gedrückt.
Welches ist welche Situation und an welchen Merkmalen des Feldlinienbildes erkennt man das?
- (b) Könnte es sich beim Stabmagneten in einer der beiden Situationen aufgrund des Feldlinienbildes auch lediglich um einen **magnetisierbaren Gegenstand** handeln?

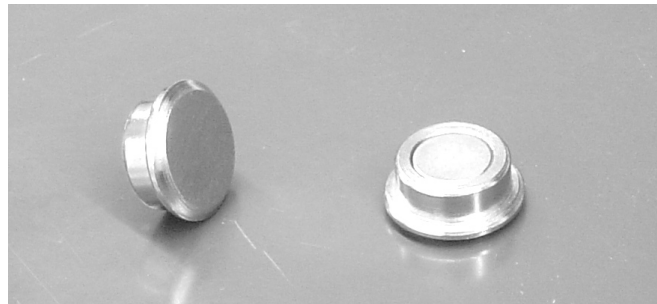
8. Magnetische Eigenschaften im Eisenfeilspanbild

Betrachte das folgende Eisenfeilspanbild und mache Aussagen zu den **magnetischen Eigenschaften der drei Gegenstände** (Stab links, Stab in der Mitte, Klavierschlüssel rechts).



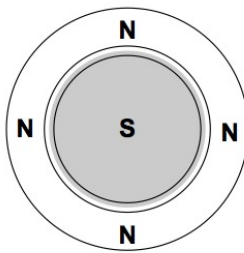
9. Der Magnet am Kühlschrank

Kühlschrankschrankmagnete sind häufig **Topfmagnete**. So ein Magnet hat beide Pole auf der am Kühlschrank haftenden Seite. Dabei bildet ein Pol das Zentrum und der andere Pol den Rand des Magneten:

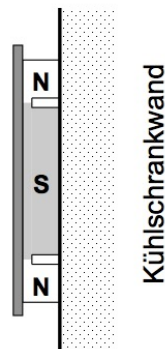


Zeichne direkt in die rechten beiden Perspektiven der folgenden Abbildung die **magnetischen Pole** ein, welche der Kühlschrank ausbildet (beschriftet mit N und S), und trage, so gut es geht, die **Feldlinien** ein.

Magnet vom Kühlschrank
her gesehen



Von der Seite her
gesehen



Blick auf den Kühlschrank
(Magnet durchsichtig)

