

# Die Stärke eines Elektromagneten

Ist die Stärke eines Elektromagneten von der Anzahl seiner Windungen von der Spule abhängig?  
Diese Frage wollen wir heute mit Hilfe eines Experiments in Gruppenarbeit herausfinden!

**Eisennagel**

**Kupferdraht verschiedener Längen**

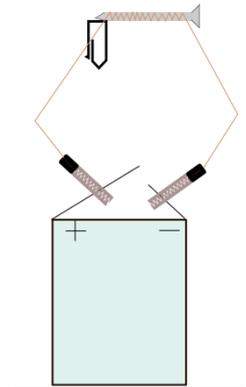
**Batterie**

**Kabel**

**Krokodilklemmen**

**Büroklammern**

**Schmirgelpapier**

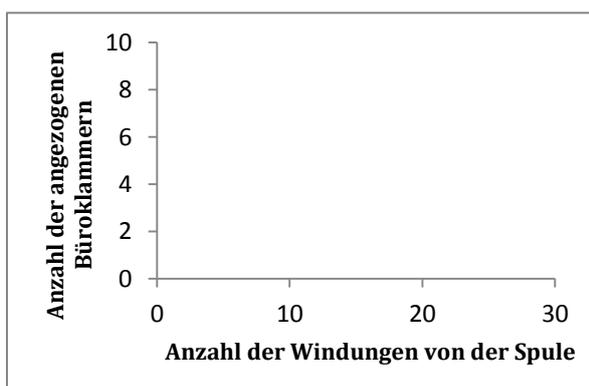


In der Gruppe wird ein Mitglied bestimmt, das die oben aufgeführten Materialien beschafft. Der Versuch wird nach der nachfolgenden Anleitung aufgebaut.

1. Wickel mit den Kupferdrähten Spulen, die alle eine unterschiedliche Anzahl an Windungen haben (1, 3, 5, 10, 30 Windungen). Die Spulen sollen auf einen Eisennagel passen. Schmirgel bei allen Drähten den Lack an den Enden ab.
2. Verbinde den umwickelten Eisennagel, wie oben im Bild dargestellt, mit der Batterie.
3. Überprüfe nun wie viele Büroklammern von eurem Elektromagneten gehalten werden. Versuche dies mit all euren Spulen. Notiert eure Beobachtungen in der Tabelle.

Windungsanzahl des Kupferdrahts	Anzahl der gehaltenen Büroklammern
1	
3	
5	
10	
30	

Aufgaben: 1. Stelle deine Ergebnisse in Form eines Diagramms dar. Orientiere dich an der nachstehenden Diagrammvorlage.



2. Erkläre mit deinem Wissen aus den vorherigen Stunden die Funktionsweise deines selbstgebaute Elektromagneten (Stromkreis, magnetische Wirkung).

3. Deute deine Ergebnisse. Welche Kriterien muss ein Elektromagnet auf einem Schrottplatz erfüllen, damit er viele Autos bewegen kann?

## 1 Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

In diesem Arbeitsblatt bauen die Schülerinnen und Schüler einen einfachen Elektromagneten aus einem Eisennagel und einem Kupferdraht (siehe Schülerversuch V2). Die Schülerinnen und Schüler variieren die Windungszahl der Spule und bestimmen welche Windungszahl in der Lage ist, am meisten Büroklammern zu halten. Ein Lernziel ist, dass die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass je mehr Windungen die Spule hat, desto mehr Büroklammern werden angezogen. Des Weiteren soll die Funktionsweise eines Elektromagneten auf den Alltag in Form eines Schrottplatzmagneten übertragen werden und dabei noch einmal die wichtigen Kriterien des Elektromagneten aufgezählt werden. Mit Hilfe dieses Arbeitsblattes sollen Schülerinnen und Schüler ihr vorhandenes Wissen aus dem Magnetismus und der Elektrizität miteinander verknüpfen und Bezüge zueinander herstellen. Dabei ist das Wissen wie der Vorgang der Magnetisierung eines Gegenstandes von Nöten. Im Vorfeld wurden auch Stromkreise und wie diese aufgebaut sind behandelt.

### 1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Durch den Versuch, der diesem Arbeitsblatt zugrunde liegt, werden verschiedene Kompetenzbereiche gefördert. Zum einen die Kommunikation, da sich die Schülerinnen und Schüler innerhalb der Gruppe absprechen müssen, wer welchen Arbeitsschritt erledigt. Zum anderen dient es der Erkenntnisgewinnung, da sich die Schülerinnen und Schüler einen neuen Sachverhalt durch das Experiment erarbeiten. Zu guter Letzt wird auch das Fachwissen aktiviert, da Bezüge zwischen dem Magnetismus und der Elektrizität hergestellt werden müssen um den zugrundeliegenden Sachverhalt erklären zu können. In der Aufgabe 1 sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Versuchsergebnisse in Form eines Diagramms darstellen. Dies gehört zum Anforderungsbereich I, weil es sich dabei um strukturierte Wiedergabe der Beobachtungen des Experiments handelt. Hierbei wird noch kein Vorwissen der Schülerinnen und Schüler explizit aktiviert, da es sich nur um ein wiedergeben der Beobachtungen handelt. In der Aufgabe 2 sollen die Schülerin und Schüler ihr vorhandenes Wissen zur Magnetisierung und Stromkreisen aktivieren und anwenden, in dem sie den Elektromagneten erklären. In diesem Zusammenhang soll das Phänomen der Induktion erkannt und verstanden werden. Dafür wird nicht der Fachbegriff der Induktion eingeführt, da dies für die Schülerinnen und Schüler zur Verwirrung bringen könnte. Diese Aufgabe ist für den Anforderungsbereich II geeignet, da die Schülerin und Schüler ihr Vorwissen aktivieren auf einen neuen Sachverhalt den Elektromagnet, anwenden müssen, um diesen erklären zu können.

In Aufgabe 3 sollen die Schülerin und Schüler ihre Ergebnisse deuten und dies auf einen neuen Sachverhalt anwenden. Dabei sollen die Schülerin und Schüler ihr neuerworbenes Wissen auf das Analogmodell des Schrottplatz-Elektromagneten übertragen. Durch den Transfer

ihres Wissens stellt diese Aufgabe für Schülerinnen und Schüler eine Aufgabe im Anforderungsbereich III dar. Es wird von den Schülerinnen und Schüler verlangt ein hypothetisches Problem zu lösen. Dazu müssen die Schülerinnen und Schüler die vorherigen Aufgaben erfolgreich gelöst haben um diese Aufgabe erfolgreich bearbeiten zu können.

Diese drei Aufgaben bauen aufeinander auf, sodass der sich schrittweise aufbauende Verarbeitungsprozess mit zunehmender Schwierigkeitsstufe im Lernprozess von Schülerinnen und Schüler darstellt.

### 1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

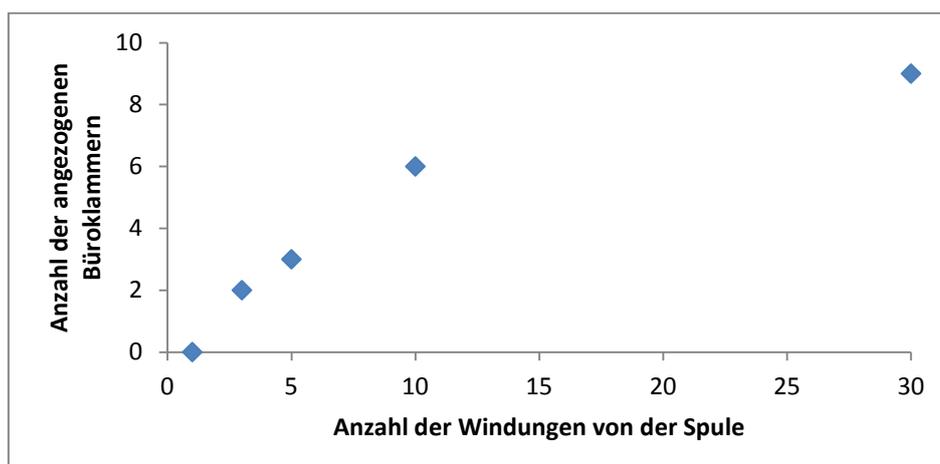
Die Ergebnisse in der Tabelle sind nur beispielhafte Werte.

Beobachtung:

Windungsanzahl des Kupferdrahts	Anzahl der gehaltenen Büroklammern
1	0
3	2
5	3
10	6
30	9

1. Stelle deine Ergebnisse in Form eines Diagramms dar.

*Durch diese Darstellungsform der Ergebnisse in der Tabelle soll den Schülerinnen und Schüler der Zusammenhang zwischen der Spulenanzahl und der Anzahl der gehaltenen Büroklammern visuell verdeutlicht werden. Wenn die Schülerinnen und Schüler später auf ihre Materialien zurückgreifen, ist dieser Zusammenhang sofort aus dem Diagramm ersichtlich.*



2. Erkläre mit deinem Wissen aus den vorherigen Stunden die Funktionsweise deines selbstgebauten Elektromagneten.

*Fließt ein elektrischer Strom durch den Kupferdraht, lässt sich eine magnetische Wirkung des Eisennagels beobachten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass durch die angelegte Spannung um den elektrischen Leiter, dem Kupferdraht, ein Magnetfeld induziert wird. Dieses wird durch den*

*Eisennagel zusätzlich verstärkt Diese Eigenschaft ist besonders groß bei Drähten, die zu einer Spule aufgewickelt sind und bei möglichst vielen Windungen. Die magnetische Wirkung, die durch die angelegte Spannung verursacht wird, magnetisiert den Eisennagel, sodass der Eisennagel wie ein Magnet funktioniert. Wird die Spannung entfernt, liegt auch keine magnetische Wirkung vor*

3. Deute deine Ergebnisse, welche Kriterien muss ein Elektromagnet auf einem Schrottplatz erfüllen, damit er viele Autos bewegen kann.

*Ein Elektromagnet auf dem Schrottplatz muss einen sehr großen Eisenkern haben und eine sehr hohe Windungszahl des Kupferdrahts, damit er das Gewicht eines Autos heben kann. Sind diese Kriterien nicht erfüllt, ist der Elektromagnet nicht in der Lage ein Auto anzuheben.*