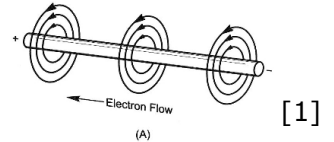
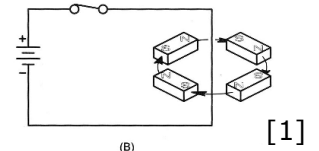
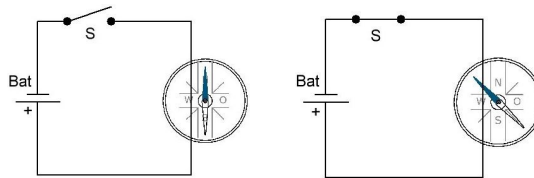


Die Funktion der Spule in der Taschenlampe

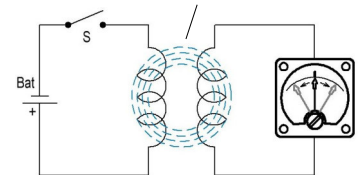
Wenn sich Elektronen durch einen elektrischen Leiter (Draht) bewegen, erzeugen sie ein magnetisches Feld.



Versuch von Oersted
1820



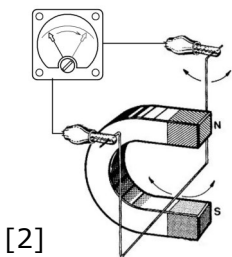
Eisenkern



Wird ein elektrischer Leiter durch ein Magnetfeld bewegt, fließt in ihm Strom.

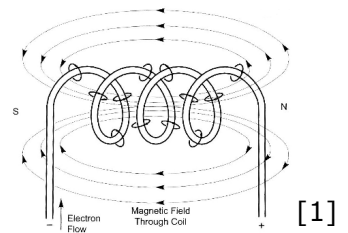
Versuche von Faraday 1831

Das Schließen und das Öffnen des Schalters bewirkt, dass sich das magnetische Feld im Eisenkern ändert. Beim Schließen wird es aufgebaut, beim Öffnen abgebaut. Die Erzeugung einer elektrischen Spannung und daraus folgend eines elektrischen Stroms durch Änderung des Magnetfeldes nennt man elektromagnetische Induktion. Anwendung heute im Transformator. [4]



[2]

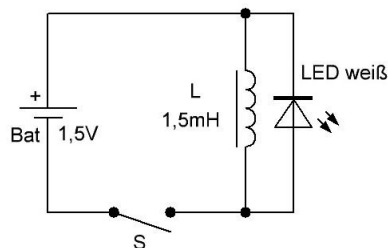
Wickelt man einen Draht um einen Dorn (z.B. Bleistift, Schraube), so heißt dieses neue Gebilde 'Spule'. Fließt durch den Draht der Spule ein elektrischer Strom, so entsteht in dieser ein stärkeres, gebündeltes Magnetfeld.



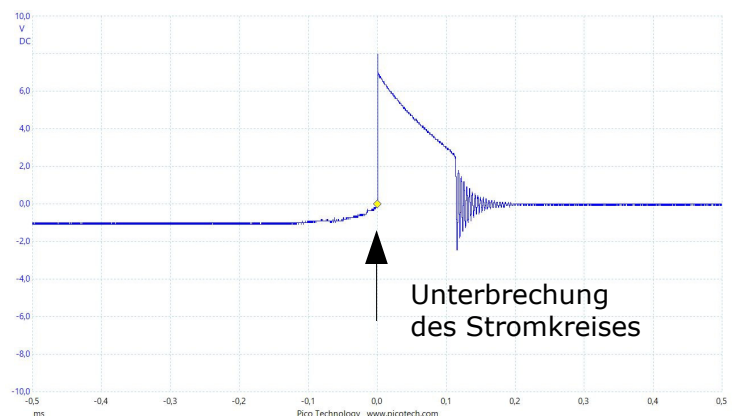
[1]

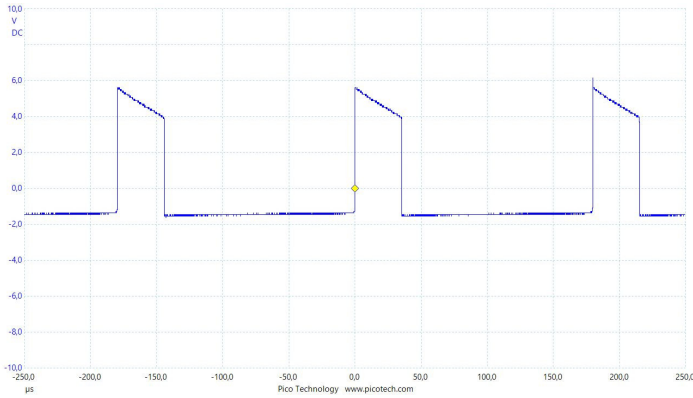
Umschließt die Spule einen Eisenkern, so verstärkt sich dieses Magnetfeld nochmals.

Spulen - wie auch die in der Taschenlampe - können elektrische Energie im Magnetfeld speichern. Wenn in dem geschlossenen Stromkreis der Strom durch die Spule fließt, verursacht er in ihr ein Magnetfeld. Wird der Stromkreis unterbrochen, bricht das Feld zusammen. Genau dies aber ist eine Magnetfeldänderung. Sie erzeugt einen Spannungsstoß. Da die Feldänderung extrem schnell verläuft, entsteht auch ein sehr hoher Spannungsimpuls. Diesen Vorgang nennt man Selbstinduktion.



Versuchsanordnung für die Taschenlampe.
Anstelle des Schalters wird in der Taschenlampe ein Transistor eingesetzt.





Spannungsverlauf an der Spule 1,5mH in der Taschenlampe

Dauer des Impulses 35µs

Impulsfolge 179µs

Daraus ergibt sich die Schaltfrequenz:

$$1 / 0,000179s = 5586Hz (5,586kHz)$$

Die elektromagnetischen Eigenschaften einer Spule

Die elektromagnetischen Eigenschaften einer Spule werden unter dem Begriff 'Induktivität' beschrieben. Als elektrische Größe hat die Induktivität das Formelzeichen L und die Maßeinheit Henry, abgekürzt H. Kleine Maßeinheiten sind mH, µH und nH.

Die Induktivität einer Spule wird von folgenden wichtigen Faktoren bestimmt:

[3]

- der **Windungszahl**

wenige Windungen – niedrige Induktivität
viele Windungen – hohe Induktivität



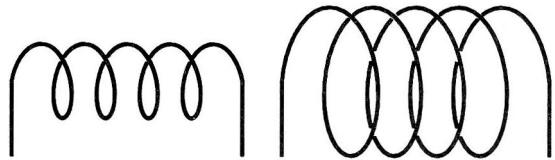
- vom **Abstand zwischen den Windungen**

weiter Abstand – niedrige Induktivität
enger Abstand – hohe Induktivität

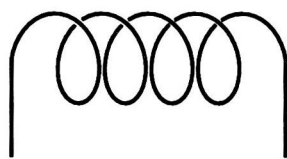


- vom **Durchmesser der Spule**

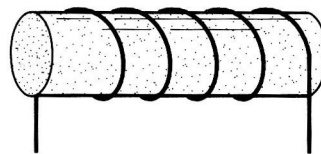
kleiner Durchmesser – niedrige Induktivität
großer Durchmesser – hohe Induktivität



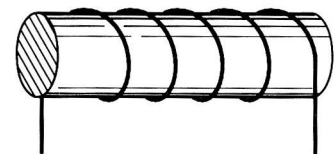
- vom **Material des Spulenkerns**



Luftspule
niedrige Induktivität



Spule mit Eisenpulverkern
höhere Induktivität



Spule mit Weicheisenkern
höchste Induktivität

[1]

Bild- und Textquellen:

[1] ARRL ‚Understanding Basic Electronics‘, 2nd Edition, Seiten 9-16, 9-18, 9-22 und 9-23

[2] Elektor ‚Elektronik für Einsteiger‘, Seiten 37 und 57

[3]Fischer TB 6273 ‚Einführung in die Elektronik‘, Seiten 77 und 78

[4] www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/elektromagnetische-induktion/versuche/faradays-versuche-zur-induktion

Erstellt für die Vaterstettener Elektronik Bastelgruppe ‚EBG‘ von Peter Hampl, DH2HPH