

Die Anziehungskraft eines Elektromagnets

Oder: Die Magie, die hinter einem leckeren Frühstück steckt.

Institution:

Wissenswerkstatt Friedrichshafen e.V.
Bahnhofplatz 1
88045 Friedrichshafen
www.wiwe-fn.de

Ansprechpartnerin:

Kathrin Hopkins
Geschäftsführerin
hopkins@wiwe-fn.de
07541 40299-11

Datum 29.11.24
Seite 1 von 3

Hintergrund

Die Wissenswerkstatt Friedrichshafen e.V. begeistert Kinder und Jugendliche von 5 bis 18 Jahren für Technik. Sie bietet kostenlose Präsenzkurse zu ca. 60 verschiedenen Themen an. Einer der ersten Kurse in der 15-jährigen Geschichte der Wissenswerkstatt wurde von einer Ehrenamtlichen für 8- bis 12-Jährige entwickelt: „Woher weiß der Toaster, wann der Toast verbrennt?“ Während des Kurses dürfen die Teilnehmenden jeweils in Zweierteams einen Toaster auseinanderschrauben und den Wirkmechanismus hinter dem Toastvorgang selbst herausfinden.

Sehr schnell entdecken sie die Stelle, an der der Stromkreis geschlossen wird, wenn man den Hebel nach unten drückt. Schon machen sie sich Gedanken, warum der Hebel unten bleibt, wenn Strom fließt, und werden auf den Elektromagneten aufmerksam – eine sehr schöne Überleitung zur Funktionsweise von Elektromagneten im Vergleich zum Dauermagnet. Ein Zeitgeber unterbricht nach einer festgelegten Dauer den Stromkreis. Der Elektromagnet verliert seine Anziehungskraft. Der Toast springt (hoffentlich) rechtzeitig nach oben, ohne zu verbrennen.

Im Rahmen des Projekts „Die Anziehungskraft eines Elektromagnets“ entwickelte die Wissenswerkstatt als neues Werkstück für den oben beschriebenen Kurs ein Werkstück, welche die Teilnehmenden zusammenbauen und mit nach Hause nehmen können.

Projektbeschreibung

Ein Elektromagnet wird nicht nur in einem Toaster verwendet. Oh nein, ganze Autos finden sich plötzlich auf dem Weg in die Schrottpresse in der Luft wieder, angehoben von einem Kran mit Elektromagnet.

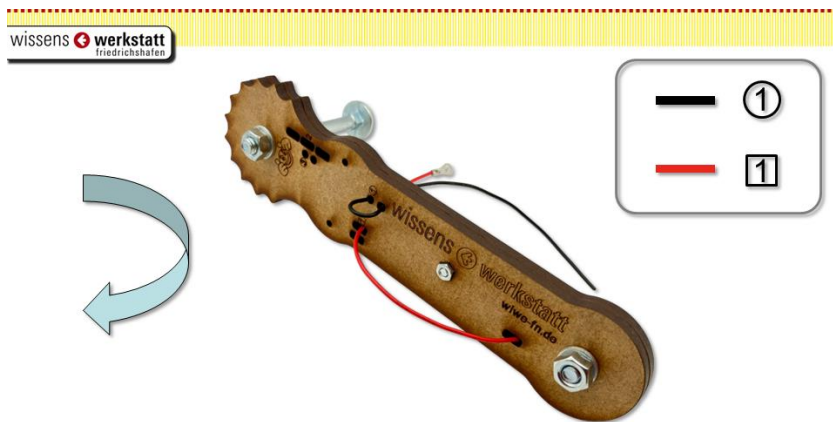
Mit den Kindern wollen wir einen solchen Elektromagneten als Werkstück bauen. Jedes Kind bekommt ein Set von Einzelteilen und darf nach Anleitung seinen/ihren eigenen Hand-Elektromagneten anfertigen.

Zunächst muss ein Kupferdraht um eine Eisenspule gewickelt werden. Dann wird der Schalter montiert und die Stromversorgung (Batterie) angeschlossen. Hier wird wieder der Bogen geschlagen zum Thema „Stromkreis“, welcher schon während der Toaster-Demontage thematisiert wurde und nun in einem ähnlichen Kontext wiederholt werden kann.

Durch den Schalter wird der Stromkreis geschlossen, beim Loslassen wieder unterbrochen. Das gleiche Prinzip wie beim Toaster, nur dass es keinen Zeitgeber gibt, sondern die Kinder die Dauer vorgeben. Welch ein Werkstück, um den Eltern zuhause stolz die Funktionsweise des Toasters zu erklären!

Der Hand-Elektromagnet ist robust und kann auch im Alltag weiter eingesetzt werden, z.B. um runtergefallene Stecknadeln ganz elegant wieder einzusammeln.

Nach den ersten Kursen wurde das Layout und die begleitende Präsentation optimiert. Letztere führt Schritt für Schritt durch den Zusammenbau. Unterschiedlich markierte Löcher zeigen an, wie die Kabel durchgesteckt werden müssen, damit der Magnet funktioniert.



Datum 29.11.24
Seite 2 von 3

Toaster | 29.11.2024 | Seite 31

Abbildung 1: Beispielfolie der Präsentation. Die Zahlen markieren die Löcher, durch die durchgesteckt werden muss.

Für das Schuljahr 2024/2025 wurden von den Schulen 15 Kurse gebucht. Dazu kommen noch Kindergeburtstags- und Homepagekurse, die nach und nach gebucht werden.



Abbildung 2: Einzelteile für Hand-Elektromagnet



Abbildung 3: Hand-Elektromagnet

Der Bausatz wurde durch die Wissenswerkstatt entwickelt. Die Halterung wird aus MDF mit Hilfe eines Lasercutters nach eigenen Zeichnungen zugeschnitten.

Alle Zeichnungen, Bilder und Anleitung sind Open Source und können bei der Wissenswerkstatt angefordert werden.

Auch eine Hospitation während eines Kurses wäre möglich.

Kostenabschätzung

Wir beziehen in die Kostenschätzung nur Materialkosten, keine Entwicklungs- und Herstellungskosten ein. Die Entwicklungskosten werden über unsere Träger ZF Group, Zeppelinstiftung, VDI, Zeppelin GmbH, Rolls Royce Power Systems und die Josef-Wagner-Stiftung abgebildet. Für die benötigten Arbeitsstunden zur Bereitstellung der Einzelteile (vor allem Lasercutten und Crimpen) haben wir eine Gruppe von Ehrenamtlichen akquirieren können, die uns dies weitestgehend abnehmen.

Allerdings werde für die Vorbereitung der Werkstücke zwei spezielle Crimpzangen benötigt, die auf besonders dünne Drähte ausgelegt sind. Sie sind eine einmalige Investition.

Wir kalkulieren mit 500 Sets. Ausgehend von einer Klassenstärke von 25 Kindern können wir hiermit 20 Klassen bedienen.

Datum 29.11.24
Seite 3 von 3

Elektromagnet Materialpreis

							Stückzahl	500
Bezeichnung	Daten	Händler	Preis/ Einheit	Einheit	Preis	Anzahl	Stückzahl bei 500 Sätzen	Preis bei 500 Sätzen
MDF 4mm	4mm	Habis	10,00 €	m2	0,18 €	0,018	9	90,00 €
Schraube Sechskantschraube	M6 x 16	Laver	0,07 €	Stk.	0,07 €	1	500	35,00 €
Schraube Schlossschraube	M6x60 Mutter inkl. ?	Laver	0,18 €	Stk.	0,18 €	1	500	90,00 €
Mutter	M6	Laver	0,02 €	Stk.	0,06 €	3	1500	30,00 €
Mutter	M3	Laver	0,01 €	Stk.	0,01 €	1	500	5,00 €
Schraube Senkschraube	M3x8	Laver	0,03 €	Stk.	0,03 €	1	500	15,00 €
Scheibe	DIN 125 ø6,4	Laver	0,01 €	Stk.	0,04 €	4	2000	20,00 €
Scheibe	DIN 125 ø3,2	Laver	0,01 €	Stk.	0,01 €	1	500	2,50 €
Batterie AA	1.5V AA	Reichelt	0,31 €	Stk.	0,31 €	1	500	155,00 €
Batterie Halterung AA 1 fach	1xAA mit Kabel	Reichelt	0,33 €	Stk.	0,33 €	1	500	165,00 €
Taster	Nr. 19.140.0	Traudi	0,32 €	Stk.	0,32 €	1	500	160,00 €
Schaltlitze rot	0,2 mm² starr	Conrad	0,25 €	m	1,25 €	5	2500	625,00 €
Aderendhülse	0,75 m2 (0,5mm2???)	Reichelt	0,02 €	Stk.	0,02 €	1	500	10,00 €
Schraube Holz Messing Kreuz	2,5x12	Laver	0,06 €	Stk.	0,12 €	2	1000	60,00 €
Kabelschuhe	Ringform, M3	Reichelt	0,05 €	Stk.	0,10 €	2	1000	50,00 €
							3,03 €	1.512,50 €
Gabelschüssel	10mm	Contorion	1,25 €	Stk.	40,00 €	32		
Schraubendreher	PZ 1 X 80	Contorion	10,29 €	Stk.	164,64 €	16		
Crimpzange	Aderendhülsen	Reichelt	156,99 €	Stk.	156,99 €	1		
Crimpzange	Kabelschuhe	Eisenacher	225,70 €	Stk.	225,70 €	1		
							587,33 €	Gesamtkosten 2.099,83 €