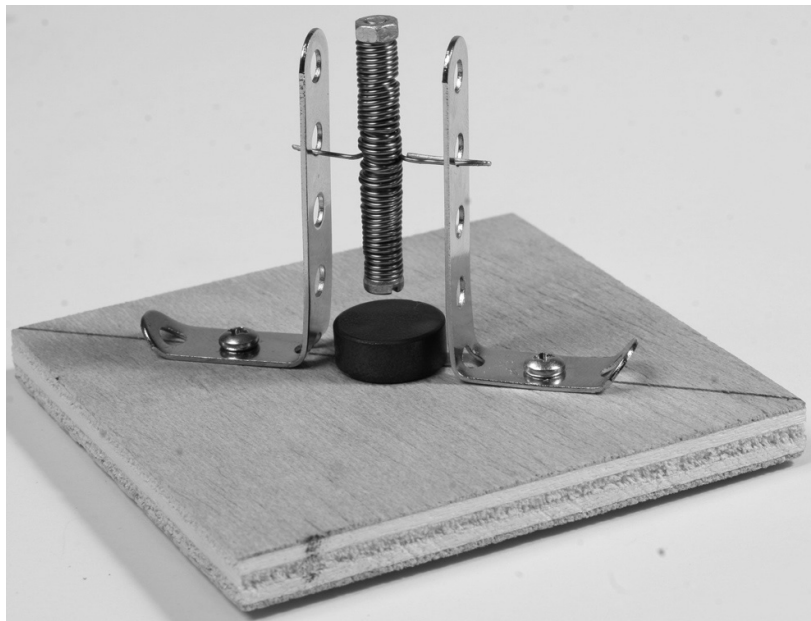


Funktionsmodell "Elektromotor"



STÜCKLISTE				
	Stückzahl	Maße(mm)	Bezeichnung	Teile-Nr.
Sperrholz	1	8x80x80	Grundplatte	1
Magnet	1	Ø15x6 mm		2
Flachstab, 7 Loch	2	10x70	Lagerbock	3
Schraube	2	2,9x9,5	Befestigung	4
Zylinderkopfschraube	1	M3x35	Eisenkern	5
Mutter	1	M3	Eisenkern	6
Kupferlackdraht		0,6	Spule	7

Benötigtes Werkzeug:

Bleistift, Lineal
 Metallkleber (Turbo-Kleber)
 Klebefilm
 Seitenschneider, Kreuzschraubendreher
 Kombizange, Flachzange
 Schmirgelpapier

Hinweis

Bei diesen Werkpackungen handelt es sich nach Fertigstellung nicht um Artikel mit Spielzeugcharakter allgemein handelsüblicher Art, sondern um Lehr- und Lernmittel als Unterstützung der pädagogischen Arbeit. Dieser Bausatz darf von Kindern und Jugendlichen nur unter Anleitung und Aufsicht von sachkundigen Erwachsenen gebaut und betrieben werden. Für Kinder unter 36 Monaten nicht geeignet. Erstickungsgefahr!

Sicherheitshinweise für den Umgang mit Magneten



Dauermagnete und magnetische Werkstoffe sind technische Produkte, die im Umgang Vorsichtsmaßnahmen erfordern. Alle Personen, die magnetische Werkstoffe handhaben, müssen diese Hinweise kennen und beachten!



Gefährdung durch Magnete

- Gefährdung durch magnetische Felder für
 - magnetische Datenträger
 - elektrische Geräte
 - Herzschrittmacher
- Verletzungsgefahr durch Quetschungen
- Verletzungsgefahr durch Magnetsplitter
- Brand- und Explosionsgefahr
- Gesundheitsgefährdung bei Kontakt mit Trinkwasser, Lebensmitteln und Haut



Handhabung

- Personen mit Herzschrittmachern dürfen sich keinen magnetischen Feldern aussetzen
- Elektrische Geräte und magnetische Datenträger sind von magnetischen Feldern fernzuhalten
- Magnete dürfen nur vorsichtig an andere Magnete oder magnetische Eisenteile herangeführt werden, da ansonsten die Gefahr von Quetschungen besteht – geeignete persönliche Schutzausrüstung ist zu tragen
- Magnete dürfen wegen allfälliger Funkenbildung nie in explosiver Atmosphäre gehandhabt werden
- Gegenstände aus Eisen sollten nicht in unmittelbarer Nähe zum Magneten liegengelassen werden
- Magnete können beim Aufsetzen splintern – um Augenverletzungen vorzubeugen ist das Tragen einer geeigneten persönlichen Schutzausrüstung obligatorisch
- Bei der mechanischen Bearbeitung von Magnetwerkstoffen besteht Brandgefahr – glimmende oder brennende Magnete und deren Bearbeitungsabfälle nicht mit Wasser, CO₂- oder Halogenlöschern löschen -> geeignete Löschmittel sind Sand oder Pulverlöschmittel mit Metallbrandpulver
- Wasserstoffeinlagerungen zerstören die Gefügestruktur und führen zur Auflösung des ungeschützten Magneten – daher sind Kontakte mit Wasserstoff unbedingt zu vermeiden
- Magnete, die eine Nickelbeschichtung aufweisen, können bei manchen Menschen Allergien auslösen, sobald sie in Kontakt mit diesem chemischen Element kommen – vermeiden sie daher dauerhaften Hautkontakt mit nickelbeschichteten Magneten



Vorsicht beim Magnetisieren

- Nicht in Feldrichtung schauen, da Magnete aus dem Magnetfeld herausgeschossen werden können
- Magnete in Magnetisierspule sichern – niemals frei mit der Hand festhalten
- Zwischen den Eisenpolen liegende Magnete können platzen
- Umgebung frei von magnetischen Teilen halten
- Betriebsanweisung der Magnetisiergeräte und –spulen beachten



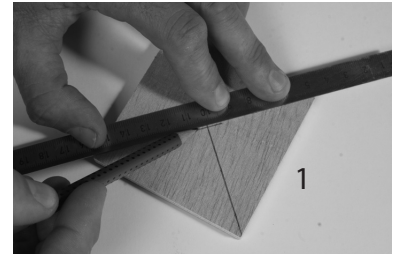
Transport

- Beim Lufttransport sind die Bestimmungen für magnetische Streufelder zu beachten – gilt auch für verbaute Magnete (weitere Hinweise siehe Webseite www.iata.org)
- Im Postversand können Magnetfelder von nicht sachgemäss verpackten Magneten Störungen an Sortieranlagen verursachen und empfindliche Güter in anderen Paketen beschädigen – beachten sie die Vorschriften des Paketdienstes

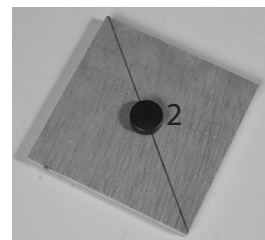
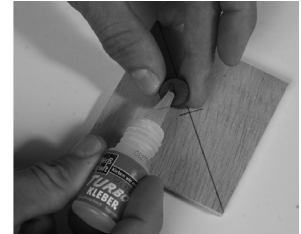


BAUANLEITUNG

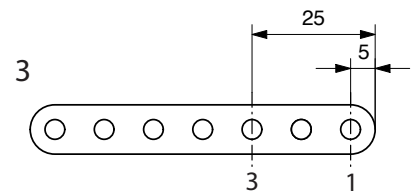
1. Auf dem Grundbrett (1) die Mitte durch Aufzeichnen der Diagonalen anreißen.



2. Magnet (2) ausgemittelt auf das Grundbrett kleben.

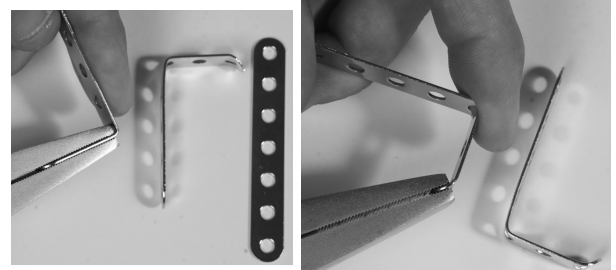


3. Bei beiden Lochstreifen (3) nach Zeichnung die Mitte der Lochungen 1 + 3 anreißen.
Anschließend den Lochstreifen mit einer Kombizange (Flachzange) an der markierten Lochung 3 um 90° abwinkeln.
Danach an der 1. Lochung einspannen und ca 45° abwinkeln.



Hinweis:

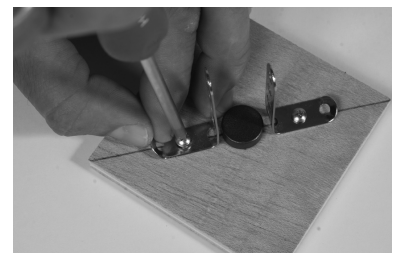
Maße unbedingt einhalten, damit später der Anker sauber drehen kann!



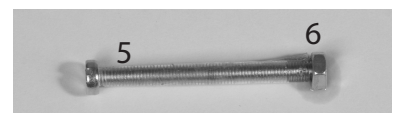
4. Lagerböcke (3) mit den Schrauben (4) nach Abbildung ca. 2mm vom Magneten entfernt auf der Grundplatte befestigen.

Hinweis:

Evtl. überstehende Schraubenspitzen mit Metallfeile abfeilen!

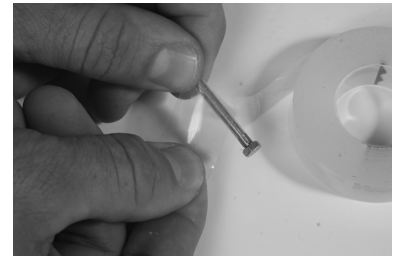


5. Mutter (6) bündig auf das Ende der Schraube (5) drehen und mit Metallkleber (Turbo Kleber) fixieren.

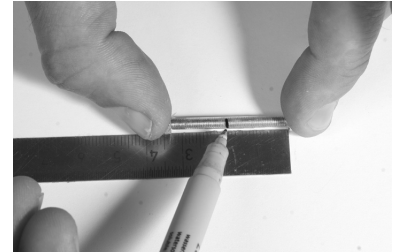


BAUANLEITUNG

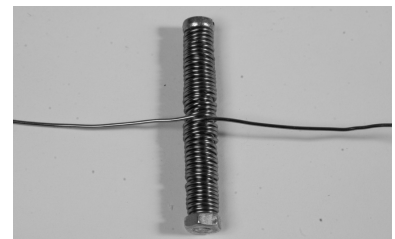
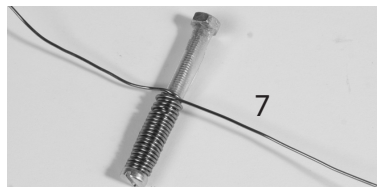
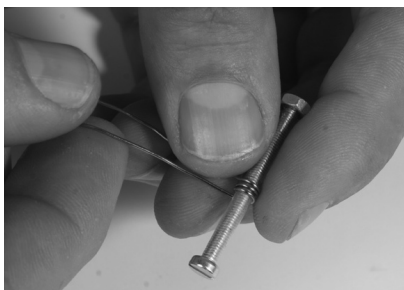
6. Mit Klebefilm oder Isolierband das Gewinde der Schraube umwickeln, damit später vom Kupferlackdraht die Lackschicht (Isolation) nicht beschädigt wird.



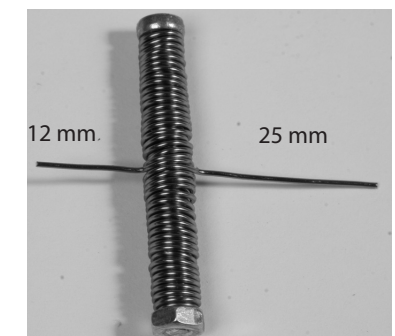
7. Die Mitte des freien Gewindes markieren.



8. Den Kupferlackdraht abwickeln und ein ca. 1200 mm langes Stück abschneiden. Den Draht in der Mitte zu einem "U" biegen.
Die Mitte des Drahtes auf die Markierung der Schraube legen und eine Hälfte des Drahtes sorgfältig um die Schraube wickeln. Am Ende angelangt wird eine zweite Schicht wieder zurück bis zur Mitte gewickelt. Restlichen Draht einfach überstehen lassen.
Nun die Schraube drehen und die zweite Hälfte wie beschrieben in der gleichen Wickelrichtung um die Schraube wickeln.



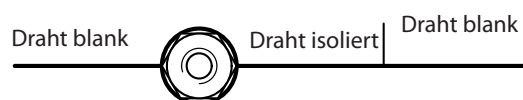
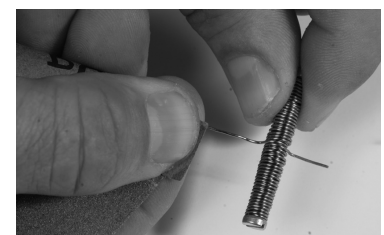
9. Nun die Enden sauber links und rechts bis zur Mitte ausrichten, so dass der Kupferlackdraht im 90° Winkel zur Schraube steht und als Achse verwendet werden kann. Ein Ende auf ca. 12 mm kürzen. Das andere Ende auf ca. 25 mm kürzen.



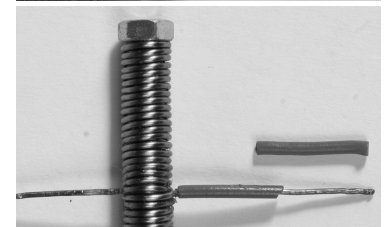
10. Mit Schmirgelpapier beide Drahtenden ca. 10 mm sauber abisolieren (Lackschicht entfernen).

Hinweis:

Unbedingt darauf achten, dass nur ca 10 mm am Ende des langen Drahtes abisoliert werden und die restliche Isolierung nicht beschädigt wird!



Eine weitere Konstruktionsmöglichkeit besteht darin, wenn man zunächst eine Kunststoffisolierung (oder Klebeband) von einem 0,8mm-Y-Draht abzieht, auf 10 mm ablängt, auf das rechte Drahtende aufsteckt und bis zur Spule durchschieben.

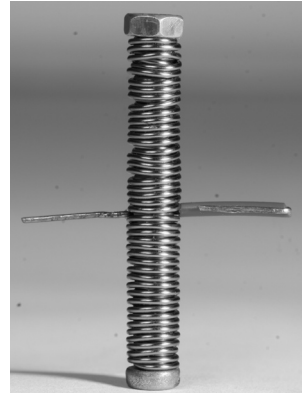
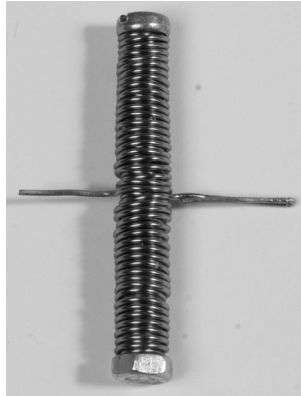
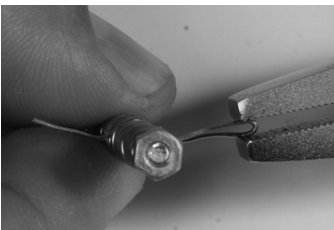
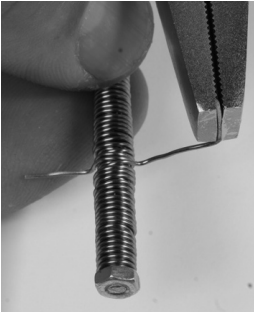


BAUANLEITUNG

11. Das abisolierte Ende des langen Drahtes um 180° parallel zum isolierten Draht abwinkeln.
Unbedingt wie in den Abbildungen gezeigt die Drahtenden ausrichten!

Achtung!

Eine fortlaufende Drehbewegung kann nur entstehen, wenn der Kollektor mit der Spule einen rechten Winkel bildet (siehe Abbildungen).



Abbildungen mit Kunststoff-
isolierung!

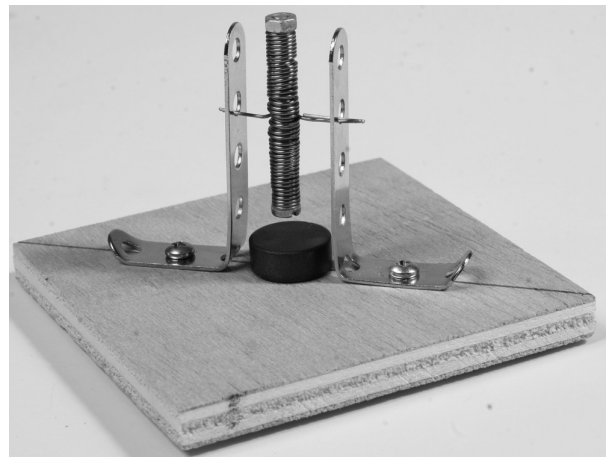
12. Anker nach Abbildung in den Lagerbock einlegen und so ausrichten, dass der Anker parallel zum Lagerbock steht.

13. Funktionskontrolle:

Spannung von 4,5 Volt (Batterie, Netzgerät) anschließen und den Anker anstoßen. Der Motor läuft.
Um einen besseren Rundlauf und Stromfluss zu erhalten, die Lager und die Kupferdrahtenden etwas ölen.

Motor dreht nicht:

- Drahtenden nicht sauber abisoliert
- Schraubengewinde nicht mit Klebeband umwickelt-
Kurzschluss in der Wicklung!
- Anker nicht mittig ausgerichtet (Masse/Gewicht ungleich
verteilt)
- unsaubere, ungenaue Wicklung
- kein rechter Winkel zwischen Spule und Kollektor



Folgende Überlegungen anstellen und ausprobieren:

1. Eine Spule, die vom Strom durchflossen wird, wird magnetisch.
Es entsteht an einem Spulenenende ein Nordpol und am anderen Ende ein Südpol.
Unser Elektromagnet kann leichte Eisenteile (Büroklammen) anziehen. Schaltet man den Strom ab, dann fallen die Eisenteile wieder nach unten.
2. Wird diese Spule im Lochblechstreifen gelagert und legt man einen Permanentmagneten darunter, wird die Spule ständig abgestoßen bzw. angezogen. Sie blockiert. (Der Abstand zwischen dem Magneten und der Spule sollte mindestens 5mm betragen, da sich sonst die beiden Achsen nach unten verbiegen.)
3. Eine Isolierung müsste den Strom im richtigen Moment abschalten, damit sich die Spule weiterdrehen kann und sich nicht selbst blockiert.
Wenn sich die Pole wie in der Ausgangssituation wieder gegenüberstehen, muss wieder Strom fließen, damit die Spule wieder abgestoßen bzw. angezogen wird und die Drehung damit fortgesetzt wird.
Wenn man den Motor gut gebaut hat, reicht schon eine Spannung von 0,3 Volt.

Achtung!

Eine fortlaufende Drehbewegung kann nur entstehen, wenn der Kollektor (wie in Punkt 10+11 beschrieben, isoliert und ausgerichtet ist) mit der Spule einen rechten Winkel bildet.