

Kreisel-Dauerläufer – Ein aus verblüffend wenigen Bauteilen gebastelter Magnetkreisel, der von einer Magnetspule und einer Batterie getrieben endlos auf einem festen Punkt weiterkreiselt.

In die Kreisfläche des Kreiselrotors sind zwei, drei, vier oder mehr Supermagnete eingelassen, die entweder mittels Abstoßung oder Anziehung durch die Magnetspule den Kreisel am Laufen halten. Dabei wird die Achse des Kreisels durch einen weiteren kleinen Supermagnet auf einem Punkt gehalten, so dass der Kreisel nicht von seiner Beschleunigerspule wegläuft. Die Antriebsspule wird von einem Sensor geschaltet, so dass der Antrieb immer in der richtigen Frequenz erfolgt und sich der momentanen Drehgeschwindigkeit des Kreisels automatisch anpasst. Dadurch kann der Kreisel ganz hübsch auf Touren kommen. Für den Sensor gibt es verschiedenste Möglichkeiten, die unten beschrieben sind.



Hier drei Startbeispielfilmchen (mit Hall-Sonde / Induktionsspule / Reed-Kontakt) :

http://dl.dropbox.com/u/5838569/Kreisel/Kreisel_HallSonde_Selbststart.AVI

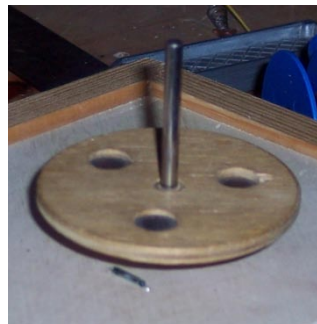
http://dl.dropbox.com/u/5838569/Kreisel/Kreisel_Induktionsspule.AVI

http://dl.dropbox.com/u/5838569/Kreisel/Kreisel_Reed.MOV

Beispiele der Kreisel scheinbe mit zwei oder drei

10 mm Magneten ([S-10-05-N](#))

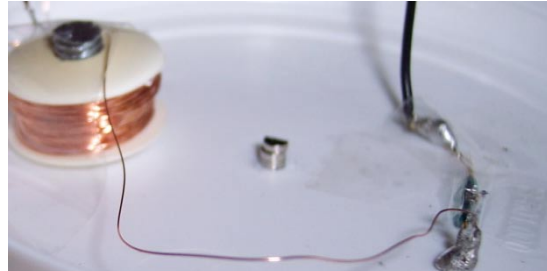
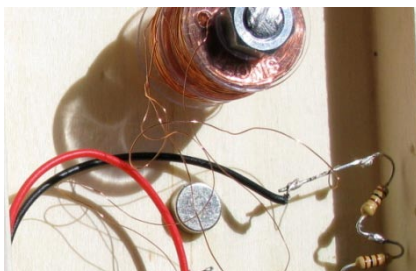
oder vier 12 mm Magneten ([S-12-06-N](#)).



Beispiele für den Achsenhaltemagnet mit einem

8 mm Magnet [S-08-03-N](#)

oder drei winzigen 2 mm Magneten [S-02-01-N](#).



Ausführungsmöglichkeiten

1. Mit Reed-Kontakt

Die wie ich finde am einfachsten gelingende Version, nur Spule, Reed-Schalter, Batterie, fertig, keine Elektronik. Getrieben durch Abstoßung. Wenn einer der Kreiselmagneten den Reed-Kontakt durchschaltet, stößt die Spule den gegenüberliegenden Kreiselmagneten ab und treibt so den Kreisel weiter. Spule, Reed-Kontakt und Kreiselachse liegen dabei nicht genau auf einer Linie, sondern ganz leicht verschoben, um optimale Beschleunigung für einen bestimmten Kreisel zu erreichen.

(Der Reed-Kontakt kann durch den Funken (im Halbdunkel deutlich zu sehen), der beim An- und Abschalten der Spule entsteht (induktive Last) nach einigen Betriebsstunden kaputt gehen. Dem kann man durch einen parallel zum Reed geschalteten Varistor oder Suppressor-Diode abhelfen.)

2. Mit Hall-Sonde und Transistor

Selber Wirkmechanismus: Die Hall-Sonde spürt das Magnetfeld genau wie der Reed-Kontakt, der Hall-Sonden-Strom ist aber zu schwach für die Spule, sondern schaltet nur den Transistor, der dann den Spulenstrom durchlässt.

3. Mit Induktionsspule und Transistor

Etwas anderes Prinzip: In einer Induktionsspule, die direkt über oder unter der Antriebsspule sitzt, erzeugt ein näherkommender Kreiselmagnet einen winzigen Induktionsstrom. Dieser wird durch den Transistor verstärkt und in die Antriebsspule geschickt. Diese zieht den näherkommenden Kreiselmagneten dann an und beschleunigt dadurch die Drehung. Sobald der Magnet über der Induktionsspule angekommen ist und sich wieder entfernt, dreht sich der Induktionsstrom um und sperrt den Transistor.

Vorteil gegenüber der Reed / Hall-Lösung:

Der Aufbau ist absolut symmetrisch, sodass Rechts- und Links-Drehung ohne jede Änderung möglich sind. Die Batterie kann nicht leerlaufen (wenn ein Kreiselmagnet in Ruhestellung zufällig auf dem Reed / Hall zu liegen kommt und ihn durchschaltet), weil nur tatsächliche Bewegung des Kreisels den Transistor durchschaltet.

Nachteil gegenüber der Reed / Hall-Lösung:

Startet etwas schwerer (wie im Filmchen zu sehen), kritische Geschwindigkeit muss beim Andrehen erreicht werden, während der Reed/Hall Kreisel fast von selber losdreht. Kreisel klebt eher am Achsenhaltemagneten fest, da jeder zweite von vier Magneten sich mit dem Achsenhaltemagneten anzieht. In meiner Erfahrung ist der Induktionskreisel kniffliger zu bauen. Braucht eher größere Magneten (mindestens [S-12-06-N](#)), um die nötige Induktionsspannung zu erreichen, und am besten je zwei abwechselnd Nord-/Süd-gepolte Magneten, ebenfalls um die Induktion zu steigern.

Details

Alle genannten Teile können sicherlich auch anders oder womöglich geschickter gewählt werden, aber mit den hier beschriebenen läuft es immerhin.

Kreiselfläche: unmagnetisch, Holzkästchen oder Creme-Dose (leider hält Kleber auf PE / PP schlecht, benötigt Zweikomponentenkleber).

Kreisel: Für den Kreisel habe ich normales Sperrholz und 4, 5 oder 6 mm Gewindeschrauben (Eisen, für die Magnethaftung) genommen, den Schraubkopf abgesägt und mit einer entsprechenden Hutmutter versehen.

Batterie: 9V Blockbatterie / Akku

Treiberspule: Kupferlackdraht per Bohrmaschine auf eine Nähmaschinengarnspule gewickelt (Plastikspule mit 6 mm Bohrung), mit 0.2 mm Draht und voller Spule bekomme ich einen Widerstand von 15 Ω , dazu 6 mm Eisenschraube als Kern.

Induktionssenserspule: etwas dünnerer Draht (0.15 mm) um mehr Windungen zu erreichen, ergibt bei voller Nähmaschinenspule ca. 50 Ω . 6 mm Eisenschraube 6 mm als gemeinsamer Kern mit der Treiberspule.

Leistung: grobe Messung ergibt einen Strom von ca. 0.1 A Verbrauch von ca. 1 Watt, bei 9 Spannung und ca. 40 Umdrehungen pro Sekunde (per Fotoapparat-Zeitlupe gemessen).

Referenzen / Links:

- Eine alte US-Patentschrift von 1972 (sehr schön lesbar, aber ohne konkrete Spezifikationen): www.freepatentsonline.com/3783550.html
- Das Prinzip beschrieben (aber ohne konkrete Bauanleitung) wird die Idee auf der netten Sammlung:
www.wundersamessammelsurium.info/mechanisches/kreisel_antrieb/index.html
- Sehr viele Anregungen zu Reed-Schalter und Hall-Sonde habe von der sehr schönen Anleitung zum Selbstbau von experimentellen Elektromotoren:
www.simplemotor.com/
- Es gibt einen fertig zu kaufendes Spielzeug mit dem Induktionsspulenprinzip, allerdings viel kleiner dimensioniert (der Plastikkreisel wiegt wenige Gramm):
<http://fascinations.com/unique-toys-gifts/top-secret.htm>

Bauteile:

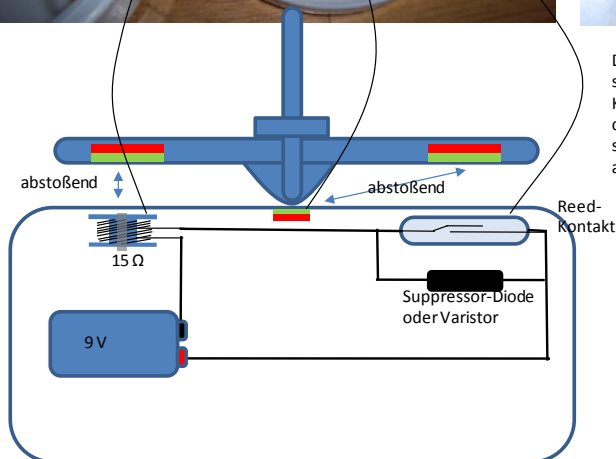
- Neodymmagnete von supermagnete.de (S-02-01-N, S-08-03-N, S-10-05-N, S-12-06-N)
- Lötbarer Kupferlackdraht 0.2 mm für Treiberspule (Conrad.de 607568, 110 m 3.58 €)
- Lötbarer Kupferlackdraht 0.15 mm für Senserspule (Conrad.de 607541, 220 m 3.58 €)
- Reed-Kontakt 14×2 mm 0.5A (Reichelt.de KSK 1A66 0.41 €)

- Suppressordiode zum Schutz des Reed-Kontakts vor Funken durch induktive Last Diotec 6KE12CA (Conrad.de 1.05 €)
- Varistor (alternativ zur Suppressordiode) VDR-0.6 30, RM 30VAC 0.6W (Reichelt 0.17 €)
- 9V-Batterieclip (Reichelt.de 0.34 €)
- Nähmaschinengarnspule aus Plastik (Karstadt)
- Hallsonde unipolar TLE 4905L (Reichelt.de 0.51 €)
- PNP- Darlington-Transistor TIP 107 MBR zum Verstärken der Hall-Sonde (Reichelt.de 0.34 €)
- NPN-Darlington-Transistor TIP 102 MBR zum Verstärken der Induktionsspule (Reichelt.de 0.39 €)

Kreisel mit Reed-Kontakt



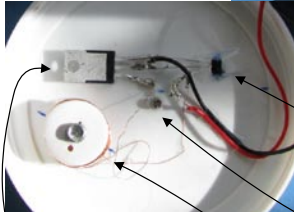
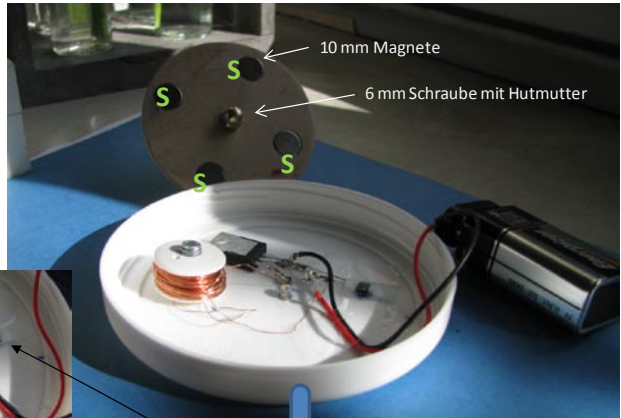
Der Spulenantriebsmagnet stößt bei durchgeschaltetem Reed-Kontakt die Kreiselmagneten ab.



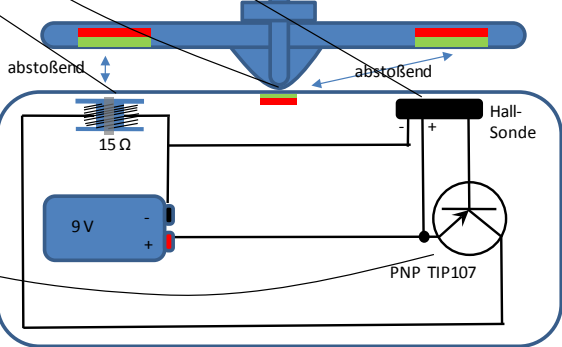
Der Achsenhalte magnet sollte sich mit den Kreiselmagneten abstoßen, damit sich der Kreisel nicht so leicht an die Kreiselfläche anklebt.

Die Suppressor-Diode schützt den Reed-Kontakt vor Funken durch das An- und Abschalten der Spule (nicht auf diesem Foto zu sehen).

Kreisel mit Hall-Sonde



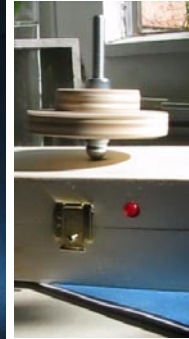
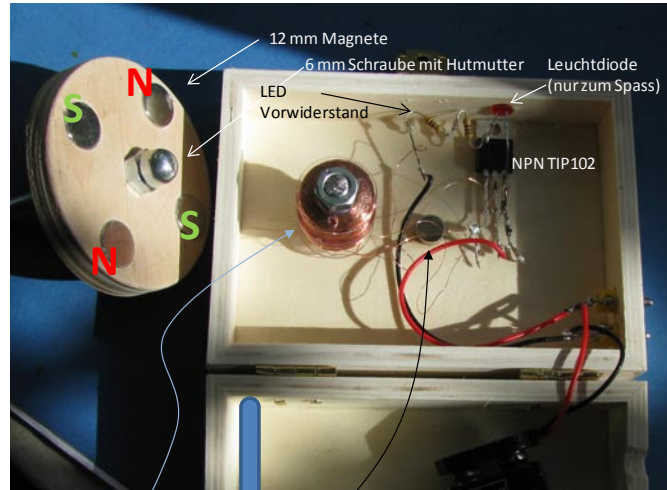
Der Spulenantriebsmagnet stößt bei ansprechender Hall-Sonde die Kreiselmagneten ab.



Der Achsenhaltmagnet sollte sich mit den Kreiselmagneten abstoßen, damit sich der Kreisel nicht so leicht an die Kreiselfläche anklebt.

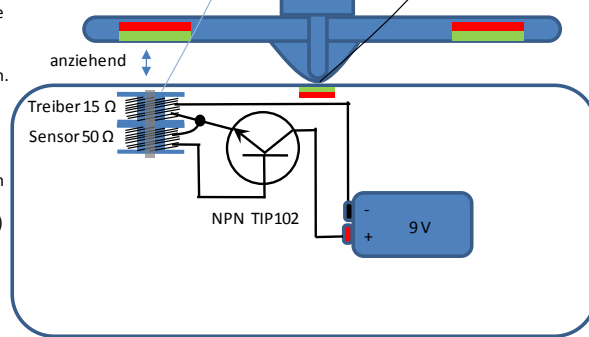
Die Hall-Sonde (monopolar, reagiert nur auf Südpol) schaltet über den Transistor die Spule aus und ein.

Kreisel mit Induktionsspule



Die Antriebsmagnetspule zieht jeweils einen der Kreiselmagneten an, solange sie sich annähern.

(Anziehung der beiden entsprechend gepolten Magneten, die anderen beiden Magneten dienen der Feldumkehr, um die Induktion zu verstärken.)



Die LED ist parallel zur Treiberspule geschaltet, hat aber keine Spassfunktion.

Kupferlackdraht
0.2 mm für die Treiberspule und
0.15 mm für die Sensorspule (mehr
Windungen für bessere Induktion)