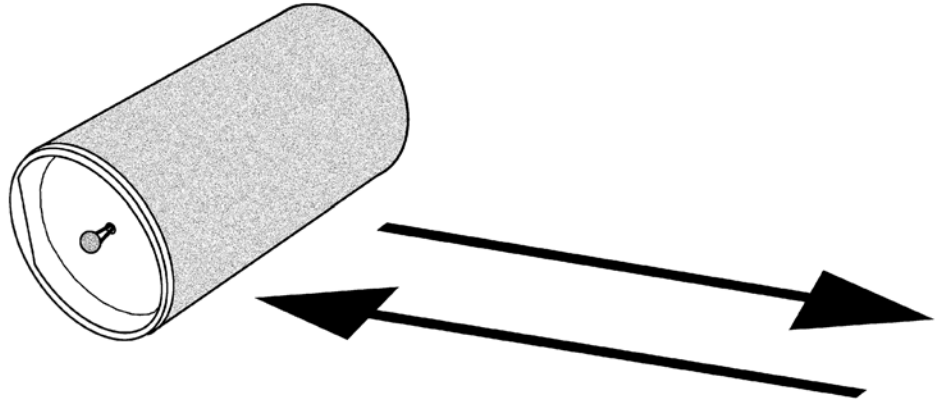


Ist das Zauberei? Wenn man diese Dose (Ø 60 x 120 mm) auf einer ebenen, waagrechten Fläche mit leichtem Schwung in eine Richtung rollt, bleibt sie plötzlich nach 1 - 2 Metern stehen und kehrt, wie von Geisterhand angetrieben, wieder zum Ausgangspunkt zurück.

Die Ursache liegt in einem Gummiring im Inneren der Dose, der beim Wegrollen immer mehr gespannt wird und schließlich die Dose zur Umkehr zwingt.

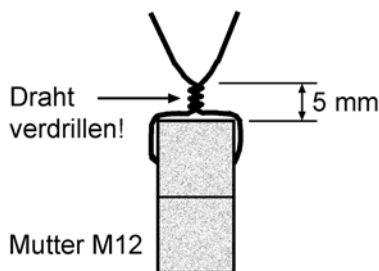
## Materialliste:

- 1 Kartonrolle Ø 60 x 120 mm
- 2 Kunststoffdeckel Ø 60 mm
- 1 Mutter M12
- 2 Rundkopfkammern 25 mm
- 1 Gummiring Ø 50 mm
- 200 mm Schaltdraht

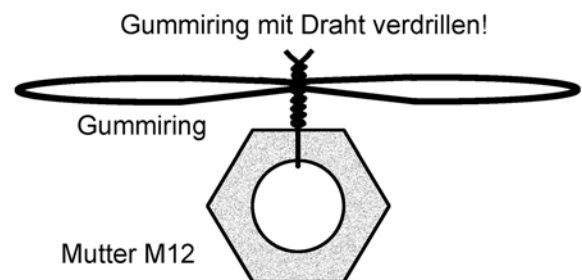


## Arbeitsanleitung:

1. Bemale die Außenseite der Kartonrolle nach eigenen Ideen mit Wasserfarben oder schnell trocknenden Acryllacken.
2. Schneide die Bohrschablone für die zwei Kunststoffdeckel (Seite 1 unten!) mit einer Schere aus. Lege sie jeweils oben in die Deckel, markiere die zwei Bohrstellen mit einem Vorstecher und bohre sie den Angaben entsprechend mit einem Ø 3 mm und Ø 4 mm Bohrer. Verwende dazu am besten Spiralbohrer mit Zentrierspitze.
3. Halbiere den beiliegenden Draht (je 100 mm) mit einem Seitenschneider. Fädle ein Drahtstück etwa zur Hälfte durch die Eisenmutter M12 und verdrille es ca. 5 mm oben an der Mutter M12. Klemme dann den zusammengelegten Gummiring ebenfalls durch Verdrillen so zwischen den beiden Drahtenden fest, dass er beiderseits etwa zur Hälfte herausragt. Überstehende Drahtenden werden mit dem Seitenschneider gekürzt.  
Achtung: Der Abstand zwischen Mutter M12 und Gummiring darf nicht größer als 5 mm sein, weil die Mutter sonst am Dosenrand schleift und die Dose bremst!



M 1:1



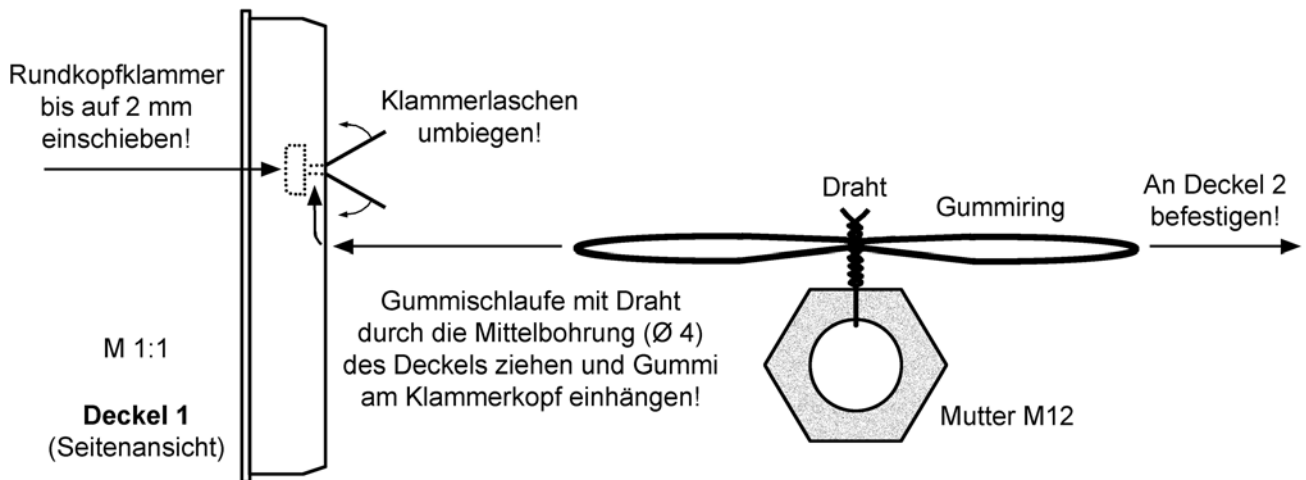
Bitte wenden!

Schablone für Deckel →



M 1:1

4. Drücke die zwei Rundkopfklammern von außen bis auf ca. 2 mm in die exzentrischen  $\varnothing 3$  mm Bohrungen beider Deckel. Ziehe eine Gummischlaufe eventuell mit Hilfe des zweiten Drahtstückes (100 mm) durch die Mittelbohrung ( $\varnothing 4$  mm) eines Deckels und fixiere die Schlaufe an der Rundkopfklammer durch Umbiegen der Klammerlaschen. Drücke den Deckel in die Kartonrolle und fädle anschließend die zweite Gummischlaufe wieder mit Hilfe des Drahtstücks durch die  $\varnothing 4$  mm Bohrung des zweiten Deckels. Fixiere sie ebenfalls mit der Rundkopfklammer und drücke den zweiten Deckel in die Kartonrolle.



5. Die Dose kann nun auf einer ebenen, nicht zu rauen Fläche **mit leichtem Schwung** weggerollt werden. Sie rollt dann, je nach Schwung, 1 - 2 Meter, stoppt und kehrt zum Ausgangspunkt zurück. Achtung: Wenn man die Dose zu kräftig wegrollt, überschlägt sich die Mutter M12 und entspannt dabei den Gummiring. In diesem Fall kehrt die Dose nicht zurück! Tipp: Nach einigen Monaten verliert der Gummiring seine Spannkraft und sollte ersetzt werden.

### Physikalische Erklärung der Bumerang - Dose:

Im Grunde ist die Bumerang - Dose ein Aufzieh-Spielzeug mit einem „Gummimotor“. Das Gewicht (Mutter M12) in der Mitte des gespannten Gummiringes macht wegen der Schwerkraft die Drehbewegung der Dose nicht mit. Dadurch verdrillt sich der elastische Gummiring und baut eine elastische Kraft auf, die gegen die Rollrichtung wirkt. Diese Kraft zwingt die Dose zunächst zum Stehen und dann zur Umkehr, weil sich der Gummiring wieder entspannen möchte. Auf diese Weise kehrt die Dose wieder zu ihrem Ausgangspunkt zurück.

Physikalisch gesehen wird der Dose beim Anstoßen **Bewegungsenergie** (= kinetische Energie) zugeführt. Beim Rollen wird die Bewegungsenergie durch das Gewicht am Gummi immer mehr in eine **Spannungsenergie** (= potentielle Energie) des Gummiringes umgewandelt. Nach der Umkehr der Dose wird die Spannungsenergie wieder in Bewegungsenergie umgewandelt. Dadurch kehrt die Dose wieder zum Ausgangspunkt zurück.

Zahlreiche Materialien (Gummizüge, Stahlfedern, usw.) sind in der Lage, durch elastische Verformung Energie zu speichern und dann gezielt - zB. durch Getriebeübersetzungen - wieder langsam abzugeben. Beispiele: Mechanische Uhren, Aufzieh-Spielzeuge, Musik-Spielwerke, uvm.