

# Versuche zum Drehmoment



Abb. 1: Der „Folgsame“ Spulenkörper

## Geräteliste:

Garnrolle (Spulenkörper mit aufgewickelter Schnur), Fahrrad, Kabelbinder (Befestigungsschnur), Weinflaschenhalter mit Flasche, Drehmomentenscheibe

## Versuchsbeschreibungen:

a) Die „Folgsame“ Spule wird mit ihrer Achse parallel zum Boden gelegt und an der Schnur wird gezogen. Die Spule rollt je nach Richtung der Zugkraft vorwärts, rückwärts oder wird (bei zusammenfallen der Zugrichtungssachse mit dem Auflagepunkt) über den Boden geschleift ohne zu Drehen.

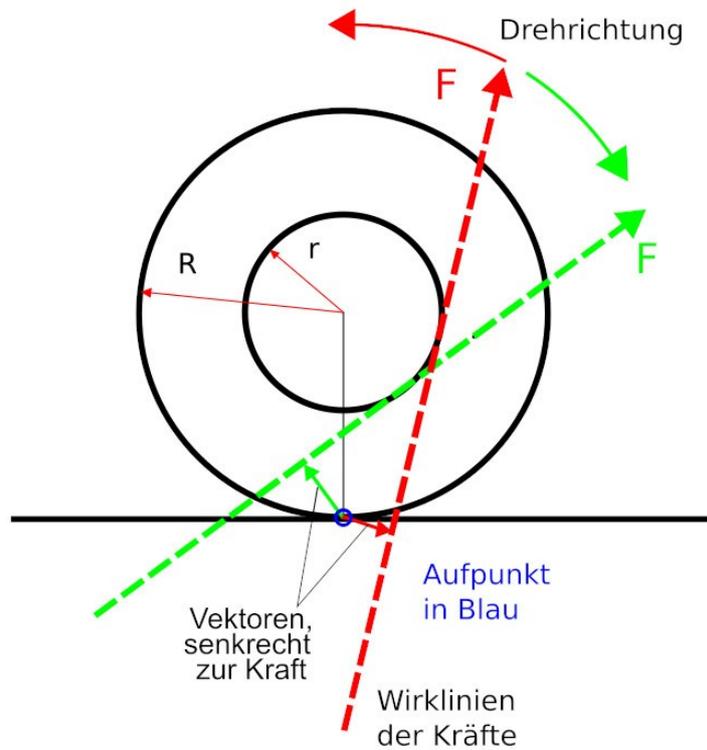


Abb. 2: Bestimmung der Drehrichtung mit dem Aufpunkt und den jeweiligen „Hebelarmen“/Vektoren für das Kreuzprodukt.

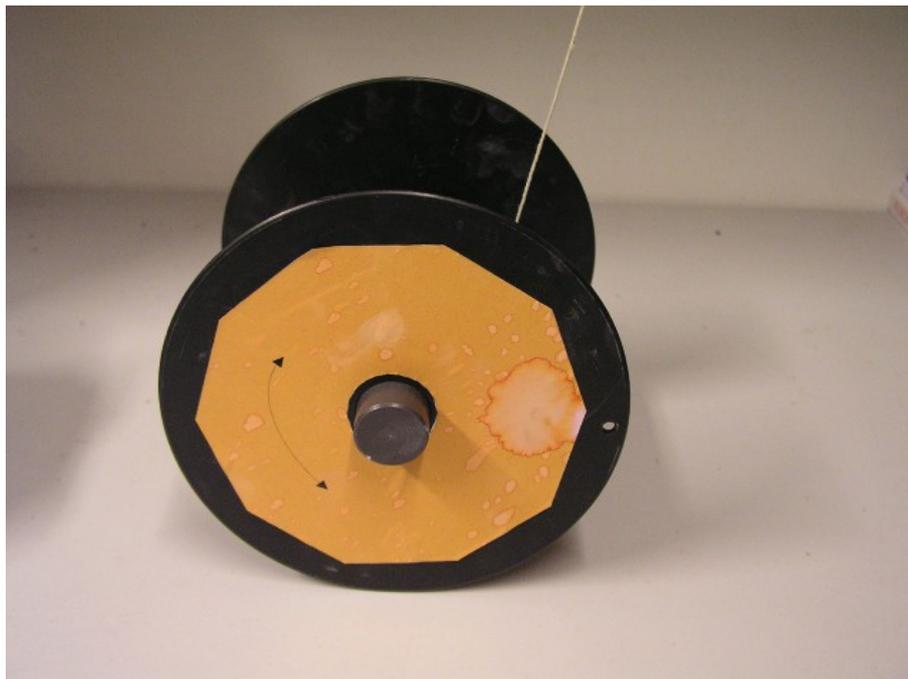


Abb. 3: Die Spule rollt nach links

b) Das Fahrrad wird auf einen Tisch gestellt und mit einer Schnur an der Pedale zurückgezogen. Dabei ist die Drehrichtung der Pedale eigentlich die gleiche wie beim Treten zur Vorwärtsbewegung. Wenn die Pedale mit einem Stiel verlängert wird,

bewegt sich das Fahrrad beim ziehen am äußersten Ende des Stiels in Fahrtrichtung vorwärts.

c) Ein ungewöhnlicher Weinflaschenhalter wird demonstriert.

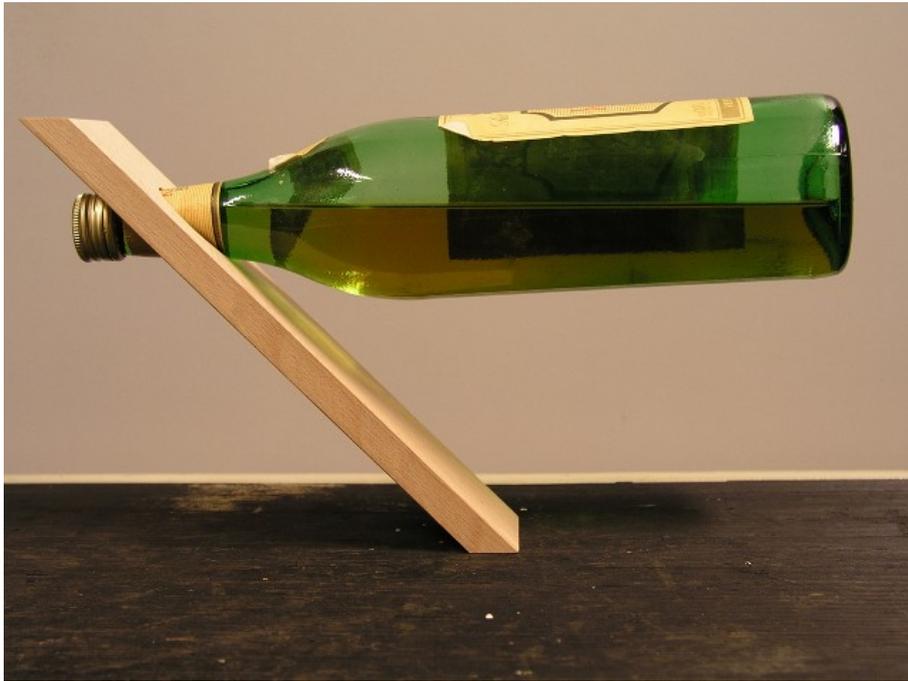


Abb. 4: Weinflaschenhalter, wo wirken welche Drehmomente?

d) An der Drehmomentenscheibe kann demonstriert werden, dass die senkrechte Komponente der angehenden Kraft das Drehmoment bestimmt. Die Federwaage zeigt den gleichen Wert, unabhängig von der Höhe des angehängten Gewichtes.

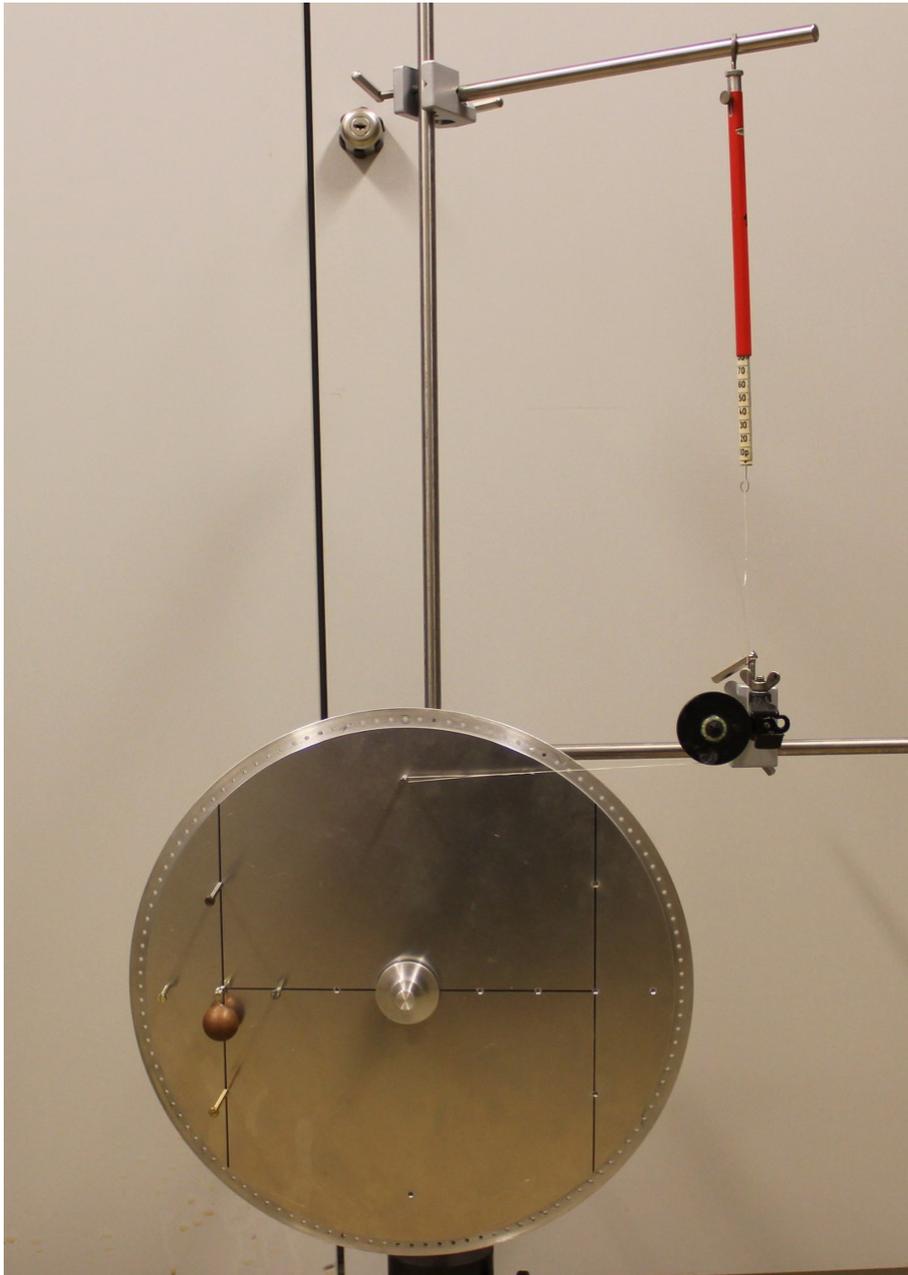


Abb. 5: Drehmomentenscheibe

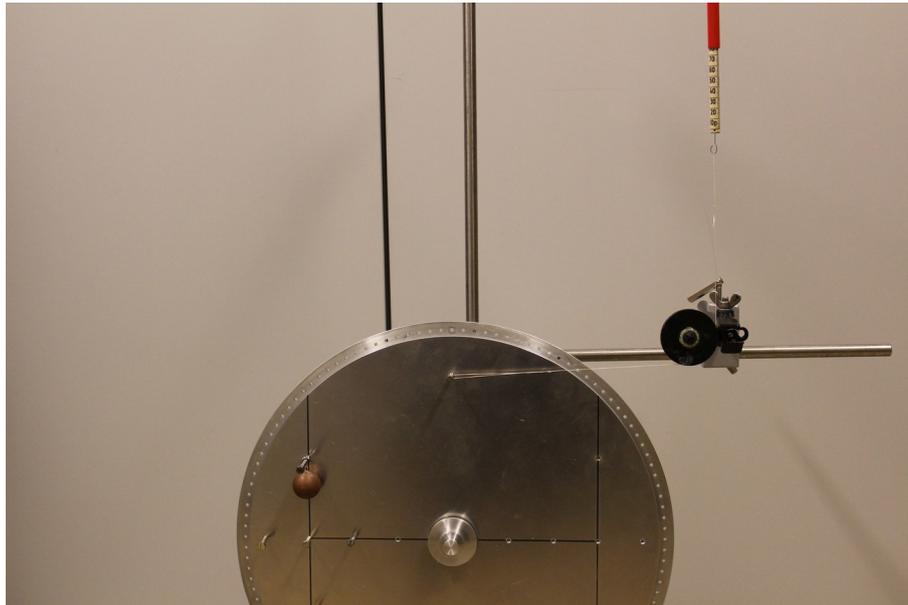


Abb. 6: Das Gewicht hängt an andere Position, es wirkt aber nur die senkrechte Komponente der Kraft.

### Bemerkungen:

Das Drehmoment ist definiert als  $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$  also als Kreuzprodukt zwischen dem Hebelarm  $\vec{r}$  und der wirkenden Kraft  $\vec{F}$ . Der Kraftvektor  $\vec{F}$  beim ziehen an der Garnrolle entspringt tangential am inneren Zylinder. In Abb. 2 ist der Auflagepunkt oder Aufpunkt als Drehpunkt für die Richtung der Drehbewegung der Rolle blau markiert. Das antreibende Drehmoment resultiert aus der Strecke zwischen dem Angriffspunkt der Schnur und den Senkrechten von der Wirklinie zum Aufpunkt. Geht die Wirklinie der ziehenden Kraft durch diesen Auflagepunkt, so entsteht kein Drehmoment mehr, die Rolle kann nur noch rutschen.