

Julia Dischinger

Verhalten von Konservendosen auf einer schiefen Ebene

2. Hausarbeit in Physik, Klasse 7b



© by Julia Dischinger

Versuch [10]: Konservendosen

Aufgabe: Man braucht zu diesem Experiment zwei Konservendosen – eine Dose sollte möglichst wenig feste Bestandteile enthalten (z.B. Suppe); die andere Dose möglichst wenig Flüssigkeit und einen Inhalt, der relativ steif ist. Was beobachtet man, wenn man die

beiden

Konservendosen eine schiefe Ebene herunterrollen lässt? Welche kommt zuerst unten an? Welche rollt auf der Waagerechten

weiter aus?

Man benötigt:

1. Eine Konservendose mit einem festen Inhalt
2. Eine Konservendose mit einem flüssigen Inhalt
3. Eine schiefe Ebene
4. Eine lange gerade, ebene Fläche (2 verschiedene Oberflächen)
5. Ein Metermaß

Ich habe verwendet: Eine Konservendose Chili con Carne (fester Inhalt)

Durchmesser: 7,2 cm

Höhe: 10,5 cm

Gewicht: 400 g

Eine Konservendose Hühner-Reiseintopf (flüssiger Inhalt)

Durchmesser: 7,2 cm

Höhe: 10,5 cm

Gewicht: 400 g

Ein schiefes Brett

Länge: 30 cm

Höhe: 8 cm

Wie läuft der Versuch ab?

Zuerst muss man sich eine geeignete lange, gerade Ebene aussuchen, wo die Konservendosen später ohne Probleme rollen können. Dann stellt man das Brett in eine schräge Position, man stellt es am besten auf etwas, da man es sonst die ganze Zeit halten muss und sich die Position verändert. Jetzt, wenn alles andere vorbereitet ist, nimmt man jeweils eine Dose in eine Hand und legt sie an die obere Kante des Bretts. Nun lässt man die Konservendosen beide gleichzeitig los und beobachtet einmal, welche Dose als Erste das Brett verlässt und dann noch welche weiter rollt. Die Stellen, wo die Dosen jeweils zum Stehen kommen, werden markiert oder mit dem Metermaß gleich abgemessen. Die Messungen werden dann in eine Tabelle eingetragen und anschließend kann noch der Durchschnitt berechnet werden. Es werden um die 10 Messungen gemacht, da man dann ziemlich sicher sein kann, dass es sich bei der Messung nicht nur um einen Zufall handelt! Außerdem kann der Versuch bei anderen Konservendosen auch etwas anders ausfallen, deshalb habe ich oben meine Maße der Dosen angegeben. Danach kann man noch mehrere Versuche durchführen, indem man jeweils immer nur eine (wichtig!) Versuchsbedingung ändert, zum Beispiel: die Schräge der Rampe, die Länge der Rampe, den Untergrund, auf dem die Dosen ausrollen, ...

In meiner Versuchsreihe habe ich zwei Versuche durchgeführt:

1. Als Untergrund wurde ein glatten Fliesenboden gewählt
2. Als Untergrund wurde ein Teppichboden gewählt

Die restlichen Bedingungen blieben gleich (siehe oben)

WICHTIG! Beim Kauf der Dosen darauf achten, dass die beiden Ränder gleich sind, da die Dosen sonst nicht gleichmäßig rollen und wenn möglich gleichgroße Dosen kaufen.



© by Julia Dischinger / verwendete Konservendosen

Mein Ergebnis:**Versuch 1:**

Flüssiger Inhalt	Fester Inhalt
2,05 m	4,78 m
2,68 m	3,57 m (?)
2,68 m	4,41 m
2,18 m	4,82 m
2,05 m	4,87 m
2,09 m	4,97 m
2,78 m	4,55 m
2,09 m	4,70 m
2,73 m	4,93 m
2,75 m	4,60 m

Durchschnitt: 2,408 m weit gerollt
gerollt

Durchschnitt: 4,62 m weit

Ich habe gemerkt, dass die Konservendose mit dem festen Inhalt immer weiter gerollt ist. Dies kann ich auch mit meinen vielen Versuchen belegen. Die Dose mit dem flüssigen Inhalt wurde immer schon sehr schnell langsamer und kam deshalb nicht sehr weit. Allerdings verließ die Dose mit dem flüssigen Inhalt das Brett immer kurz vor der anderen Konservendose. Meine Bedingungen sind während meiner Versuche immer gleich geblieben, allerdings können die zum Teil verschiedenen Messungen daher kommen, dass ich vielleicht die Dosen manchmal nicht genau gleich losgelassen habe oder weil manche Dosen beim Rollen über eine Fliesenfuge leicht abgebremst wurden. Bei meinen ersten Versuchen hatte ich eine Konservendose, wo die beiden Ränder unterschiedlich waren und die Dose deshalb schräg rollte. Es ist wichtig darauf zu achten, da sonst ein falsches Ergebnis raus kommt! Mit den richtigen Konservendosen hat dann alles geklappt!

Meine Erklärung dafür:

Die Dosen haben oben am Brett Lageenergie und diese geht dann in Bewegungs- und Rotationsenergie über, da die Dosen ja vorwärts kommen und rollen. Die Dose mit dem flüssigen Inhalt rollt nicht so weit, weil sie

weniger Rotationsenergie hat. Dies ist deshalb so, weil bei dieser Konservendose nur das dünne Metallblech rotiert, die Suppe selber rotiert nicht mit, sie schwappt sozusagen in der Dose hin und her. So kann die Dose nicht so weit rollen. Bei der Konservendose mit dem festen Inhalt ist das genau andersherum, das Innere MUSS mitrollen (muss Rotationsenergie aufnehmen), weil es fest ist. So rotiert bei dieser Dose eigentlich alles; das Innere und das Blech. Die Dose bekommt mehr Rotationsenergie und kann viel weiter rollen als die andere Dose. Diese Theorie kann man auch durch einen zusätzlichen Versuch bestätigen (Versuch am Ende durchführen), wobei man die Dosen öffnet und sie mit der Hand um ihre eigene Achse dreht. Dabei kann man erkennen, dass sich bei der Dose mit dem festen Inhalt das Innere mitdreht, es nimmt Rotationsenergie auf. Bei der anderen Konservendose dreht sich die Dose um den Inhalt herum und die Suppe, der Inhalt, nimmt nicht wirklich Rotationsenergie auf.

Doch die Konservendose mit dem flüssigen Inhalt verlässt als erste das Brett - warum? Die Konservendose mit dem flüssigen Inhalt hat wenig Rotationsenergie (siehe oben), d.h. sie muss mehr der Ladeenergie in Bewegungsenergie umgewandelt haben. Die Konservendose mit dem festen Inhalt hat mehr Rotationsenergie, also bleibt weniger Bewegungsenergie, d.h. die Dose mit dem flüssigen Inhalt verlässt das Brett als erste, weil sie mehr Bewegungsenergie in Vorwärtsrichtung hat als die andere Dose.



© by Julia Dischinger / geöffnete Konservensdosen

Mein Ergebnis:**Versuch 2:**

Flüssiger Inhalt	Fester Inhalt
71 cm	1,01 m
75 cm	0,99 m
74 cm	1,02 m
73 cm	1,07 m
73 cm	0,94 m
72 cm	0,94 m
76 cm	1,07 m
74 cm	0,97 m
75 cm	1,03 m
76 cm	1,04 m

**Durchschnitt: 73,9 cm weit gerollt
gerollt**

**Durchschnitt: 1,008 m weit
gerollt**

Ich habe beobachtet, dass die Dose mit dem festen Inhalt, wie bei meinem ersten Versuch auch, weiter gerollt ist als die andere Dose. Allerdings ist sie deutlich kürzer gerollt und der Unterschied zu der Konservendose mit dem flüssigen Inhalt war deutlich geringer...siehe oben: 74 cm zu 1 m und bei meinem ersten Versuch: 2,4 m zu 4,6 m... Auch sonst ist alles gleich geblieben, denn die Dose mit dem flüssigen Inhalt verließ das Brett als erste.

Warum sind die Dosen nicht so weit gerollt?

Die beiden Konservendosen sind deutlich kürzer gerollt als bei meinem ersten Versuch. Dies liegt daran, dass der Teppichboden den Dosen Widerstand beim Rollen leistet. Bei dem Fliesenboden war die Widerstandskraft relativ gering und so muss die Zeit, in der sie rollen, länger sein:

$$\Delta p = F \cdot \Delta t$$

= kleine Kraft (Reibungskraft) muss mit etwas größerem multipliziert werden (Zeit) um auf den Impuls zu kommen und in längerer Zeit können die Dosen weiter rollen.

Bei dem Teppichboden ist die Kraft hingegen groß:

$$\Delta p = F \cdot \Delta t$$

=große Kraft (Reibungskraft) muss mit etwas kleinerem multipliziert werden (Zeit) um auf denselben Impuls wie oben zu kommen. So ist die „Rollzeit“ geringer und die Dose kann nicht so weit rollen.



© by Julia Dischinger / schiefe Ebene auf Fliesenboden und die Konservendosen



© by Julia Dischinger / schiefe Ebene auf Teppichboden und die Konservendosen