

Semesterprojekt Physik Engines

Kim Lan Vu, Michel Steiner, Asha Schwegler

22. April 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufbau des Experiments	3
3	Physikalische Beschreibung der einzelnen Vorgänge	4
3.1	Raketenantrieb	4
3.2	Elastischer Stoss	4
3.3	Inelastischer Stoss	5
3.4		5
4	Beschreibung der Implentierung inklusive Screenshots aus Unity	5
5	Rückblick und Lehren aus dem Versuch	5
6	Resultate mit grafischer Darstellung	5
6.1	Elastisch	5
6.2	Inelastisch	6
6.3	Inelastisch	7
A	Anhang	7

1 Zusammenfassung

2 Aufbau des Experiments

Für den Aufbau des Experimentes sind zwei Würfel mit den Dimensionen von 1.5m Seitenlänge und dem Gewicht von 2 Kilogramm gegeben. Wie in der Abbildung 1 zu entnehmen, ist linke Würfel Julia und der Rechte Romeo benannt. Daneben existiert eine Feder die horizontal an einer Wand befestigt ist. Bei dem gesamten Experimentes wird der Reibungswiederstand ignoriert. Ablauf des Experimentes:

1. Romeo wird mit einer konstanten Kraft (grüner Pfeil in Abbildung 1) auf 2m/s nach rechts beschleunigt.

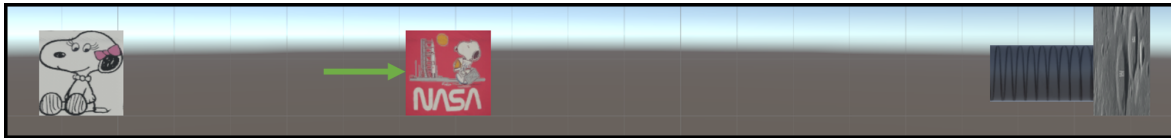


Abbildung 1: Beschleunigung des Würfels

2. Romeo trifft nun auf die Feder. Dabei soll die Federkonstante (gelber Pfeil in Abbildung 2) so gewählt werden, dass Romeo elastisch zurückprallt ohne die Wand zu berühren.

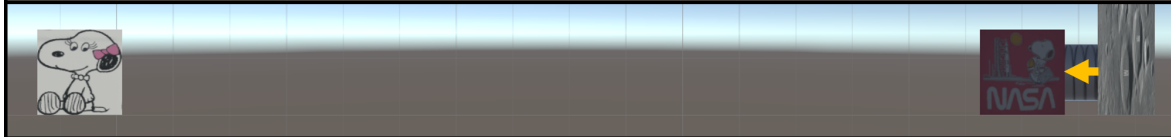


Abbildung 2: Elastischer Zusammenstoß mit der Feder

3. Nach dem abgefederten Stoß gleitet Romeo zurück in die Richtung aus der er gekommen ist und stößt inelastisch mit Julia zusammen. Über einen FixedJoint haften die Beiden nun zusammen und gleiten mit der aufgeteilten Energie (blaue Pfeile in Abbildung 3) weiter nach links.

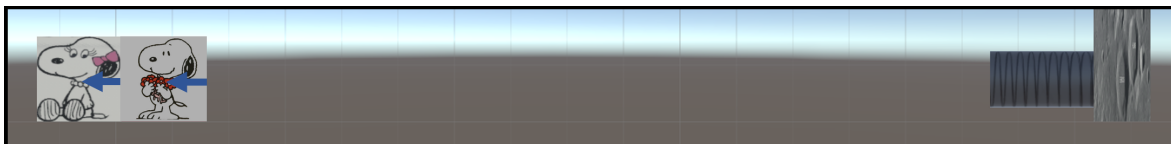


Abbildung 3: Inelastischer zusammenstoß mit dem anderen Würfel

3 Physikalische Beschreibung der einzelnen Vorgänge

In diesem Kapitel werden die physikalische Vorgänge des Versuches beschrieben. Es geschehen drei Vorgänge, der Raketentrieb, einen elastischen Stoss und einen inelastischen Stoss. Die gegebenen Massen sind:

- Gewicht(m) = 2kg
- Velocity(v) = 2m/s
- Würfelseite = 1.5m

3.1 Raketenantrieb

Um die Kraft des Raketenantriebs zu berechnen nehmen wir die gewünschte Geschwindigkeit und berechnen damit die Beschleunigung, a. Da Kraft:

$$F = m * a.$$

Um dieses Anfangwertproblems zu lösen nehmen wir die Formel

$$\dot{v} = a$$

$$2m * s^{-1} \rightarrow -2m * s^{-2} \rightarrow a = [\frac{2m}{s^2}]$$

$$\text{Somit: } F = 2kg * \frac{2m}{s^2} => \frac{4kg*m}{s^2} = 4N$$

4N werden deshalb als konstante Kraft angewendet, damit auch die gewünschte Geschwindigkeit erreicht wird.

3.2 Elastischer Stoss

Beim elastischen Stoss ist die kinetische Energie vom Stosspartner vor und nach der Kollision gleich. Kinetische Energie wird mit folgender Formel berechnet:

$$\frac{1}{2} * m * v^2$$

Setzt man die Massen von diesem Projekt ein bekommt man:

$$\frac{1}{2} * 2kg * (\frac{2m}{s})^2 = 4J$$

3.3 Inelastischer Stoss

3.4

4 Beschreibung der Implementierung inklusive Screenshots aus Unity

5 Rückblick und Lehren aus dem Versuch

6 Resultate mit grafischer Darstellung

6.1 Elastisch

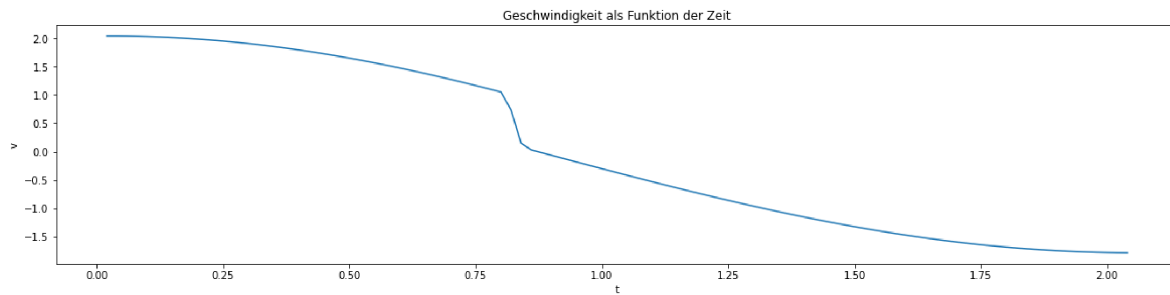


Abbildung 4: Geschwindigkeit als Funktion der Zeit

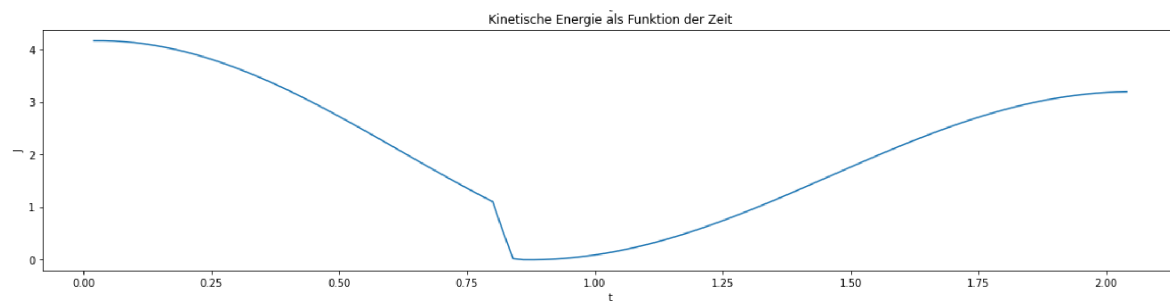


Abbildung 5: Kinetische Energie als Funktion der Zeit

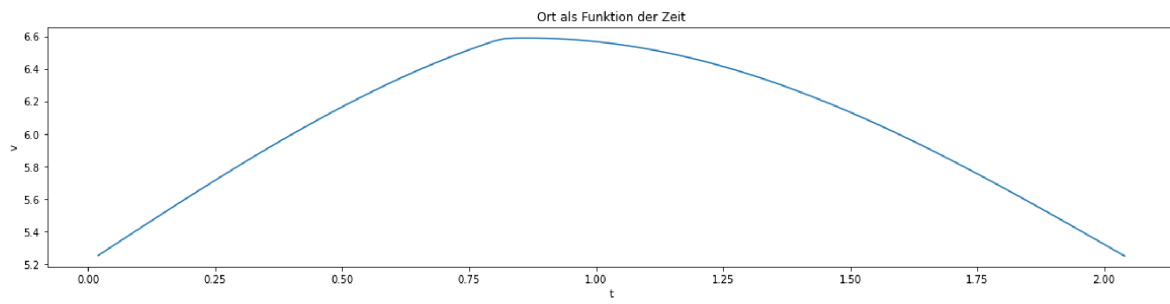


Abbildung 6: Ort als Funktion der Zeit

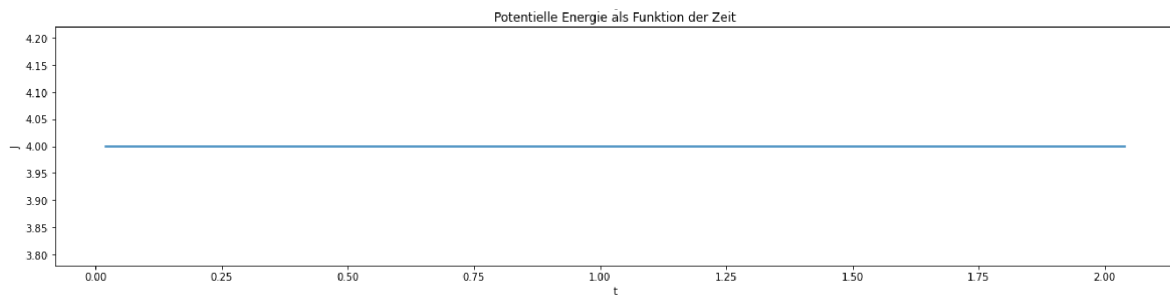


Abbildung 7: Potentielle Energie als Funktion der Zeit

6.2 Inelastisch

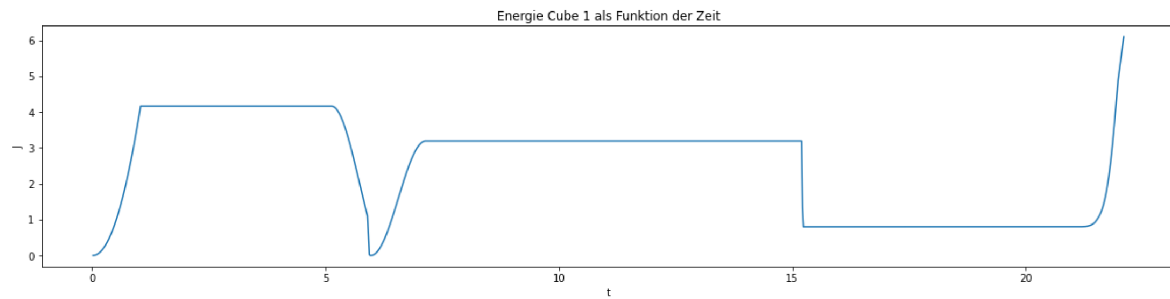


Abbildung 8: Energie Cube 1 als Funktion der Zeit

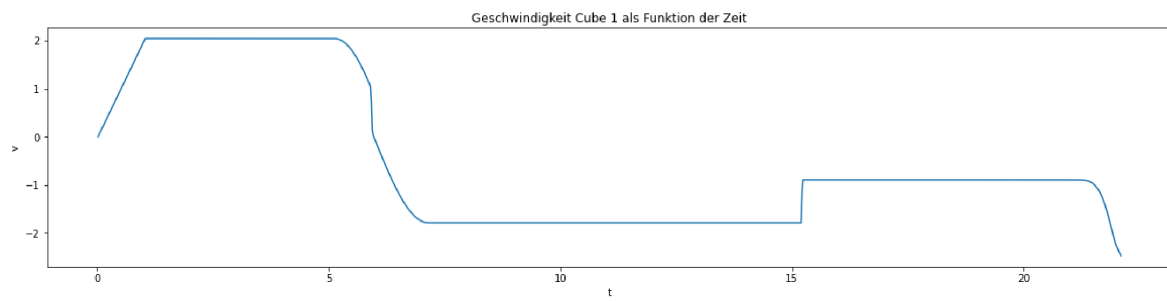


Abbildung 9: Geschwindigkeit Cube 1 Als Funktion der Zeit

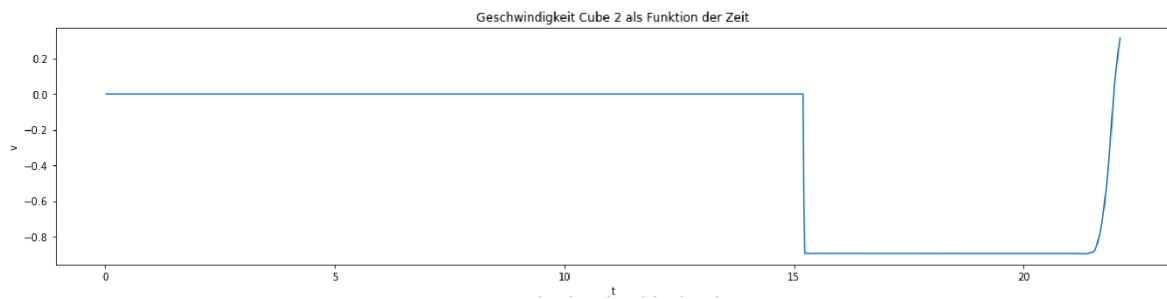


Abbildung 10: Geschwindigkeit Cube 2 als Funktion der Zeit

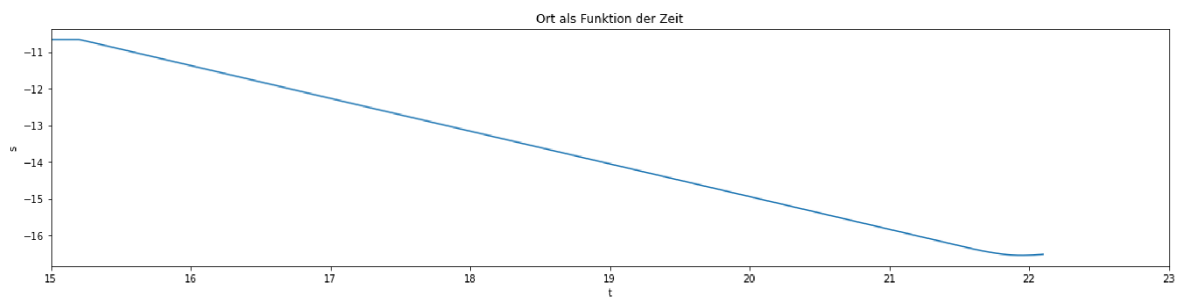


Abbildung 11: Ort als Funktion der Zeit

6.3 Inelastisch

A Anhang

test

Literatur

- [1] Catherine Brendow. *LibGuides: Zotero: Zotero and LaTeX*. URL: <https://libguides.graduateinstitute.ch/zotero/LaTeX> (besucht am 05.03.2023).