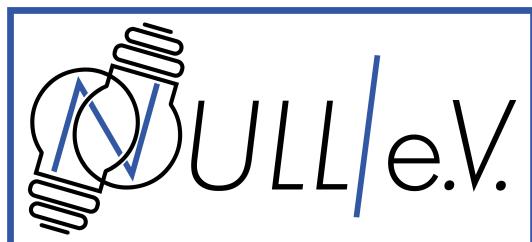
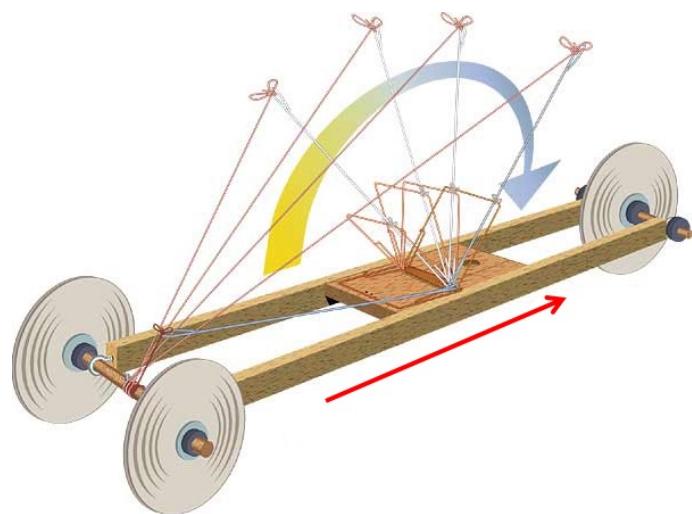


Anleitung zum Mausefallen-Auto bauen

NULL e.V.

August 2023



Was machen wir?

Mit dieser Anleitung kannst du ein eigenes kleines Auto basteln, dass mit einer Mausefalle funktioniert. Durch die Feder in der Mausefalle ist das Auto ähnlich wie ein Aufziehauto. Die meisten Gegenstände, die du brauchst findest du wahrscheinlich bei dir zu Hause. Für das Zusammenbauen brauchst du ungefähr eine Stunde.

Wie macht man das?

Benötigte Materialien

- Schlag Mausefalle
- Strohhalme / dünnes Metallrohr
- Heißkleber
- Heißklebepistole
- Tetrapak / Holzreste
- Schaschlikspieße
- Kabelbinder
- Flaschendeckel
- CD Rohlinge oder alte CDs

Schritt 1:

In dem ersten Schritt baust du die Räder. Dazu wird für jedes Rad eine CD und ein Flaschendeckel benötigt. In der Mitte des Flaschendeckels muss zunächst ein Loch gestochen oder gebohrt werden. Dieses Loch sollte groß genug sein, um einen Holzspieß hindurch zu stecken. Der Deckel mit dem Loch kann dann mit Heißkleber auf die CD geklebt werden. Das Loch im Deckel sollte möglichst mittig in der CD liegen. Wie viele Räder du bauen willst, kannst du natürlich selbst entscheiden. Allerdings haben sich Autos mit 4 Rädern durchgesetzt.



Schritt 2:

Als nächstes sollst du das Gerüst vom Auto bauen. Dafür wird als erstes ein Tetrapak von oben nach unten in zwei Hälften geschnitten. Danach kannst du die Löcher für die Achsen in das Tetrapak stechen. Dafür werden an den Punkten, wo die Achsen liegen sollen ein Nagel oder Schraubendreher durch die Wände gedrückt. Danach kannst du durch Wackeln und Drehen das Loch noch etwas vergrößern.



Schritt 3:

Nachdem in dem Tetrapak Löcher für die Strohhalme sind, brauchen wir noch ein Loch, durch das der Faden verläuft. Dafür wird vorne oder hinten in dem Tetrapak ein Viereck aufgezeichnet. Danach kannst du das Viereck ausschneiden.



Schritt 4:

Im nächsten Schritt werden die Strohhalme durch die Löcher in das Tetrapak gesteckt. Dazu wird erst einer der Strohhalme in kleinere Stücke geschnitten. Die Stücke kommen in die Löcher für die Achsen. Dazu kannst du am besten einen Holzstab durch die Strohhalmstücke stecken. Damit siehst du, ob die Achse gerade verläuft und kannst nach Bedarf anpassen. Die Strohhalmstücke kannst du zusätzlich mit Heißkleber fixieren.



Schritt 5:

Jetzt werden die Räder an dem Auto befestigt. Dazu wird ein Holzspieß durch die Strohhalme gesteckt. Danach kannst du an jedes Ende der Spieße ein Rad stecken. Sollten diese nicht von alleine halten, kannst du wieder mit etwas Kleber nachhelfen. Am Ende von dem Schritt soll dein Auto auf den vier Rädern stehen können.



Schritt 6:

Nun brauchen wir noch einen Holzspieß an der Mausefalle. Zum Befestigen eignen sich Kabelbinder sehr gut.

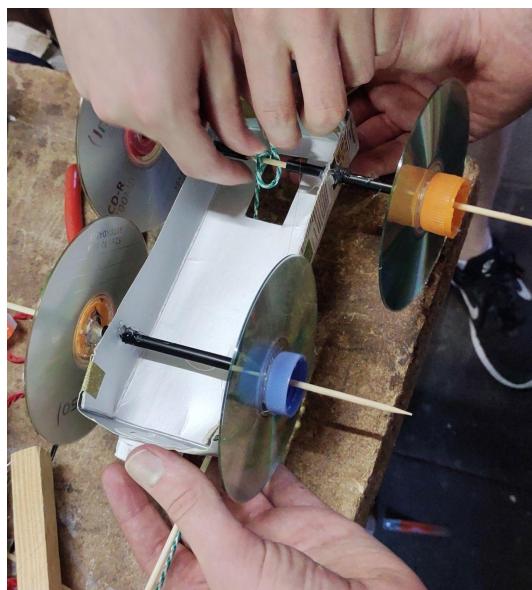
Schritt 7:

Die Mausefalle muss noch auf dem Tetrapak angeklebt werden. Benutze genügend Heißkleber, damit die Falle wirklich gut hält!



Schritt 8:

Als letztes muss der Holzspieß an der Mausefalle noch mit der Achse verbunden werden. Dafür kannst du den Faden erst angehalten und in der passenden Länge abschneiden werden. Zuerst werden beide Enden von dem Faden um den Holzspieß für die Achse und den Holzspieß an der Mausefalle gebunden. Da ein Knoten meistens nicht ausreicht, kannst du auch etwas Klebeband oder Heißkleber verwenden. Das war der letzte Schritt, dein Auto ist Fertig!



Abfahrt!

Damit das Auto losfährt kann die Achse an der der Faden befestigt ist, gedreht werden. Dabei wird der Faden aufgewickelt und die Mausefalle gespannt. Wenn die Mausefalle maximal gespannt ist, kannst du das Auto auf den Boden setzen und es fährt los.

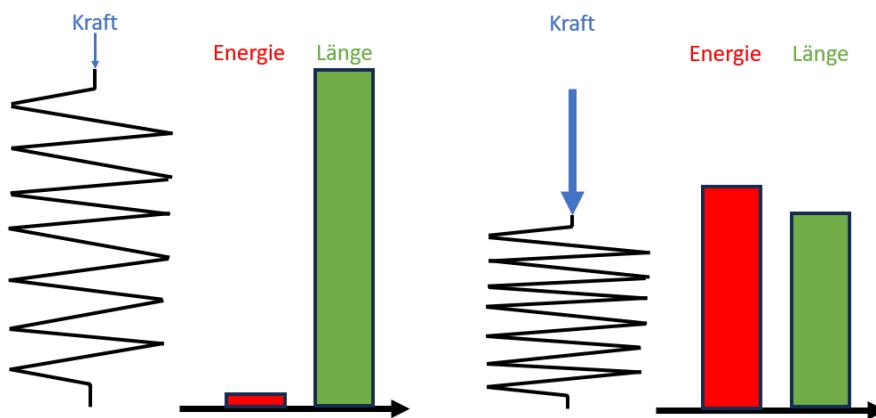
Viel Spaß!

Wie funktioniert das eigentlich?

Das Mausefallen Auto ist eine sehr schöne und einfache Konstruktion um zwei grundlegende Dinge zu erklären:

Das erste ist die eigentliche Ursache von einer Bewegung. Dieses Thema hört sich erst mal überflüssig an, denn jeder sieht wie sich bei dem Aufrollen von dem Faden die Mausefalle spannt. Dabei werden ja auch die Räder des Mausefallenautos gedreht. Es ist durch alle möglichen Beispiele aus dem Alltag klar, dass sich das Auto dann bewegen wird. Wenn ich die Räder selbst in die eine Richtung drehe, werden dieses sich im Anschluss in die andere Richtung drehen. Das Prinzip ist das selbe wie bei einem Flummi. Wenn ich einen Flummi fallen lasse, wird dieser nach dem Aufprall wieder nach oben springen. Dieser alltägliche Effekt beschreibt im Allgemeinen das Verhalten einer Feder. Wenn ich irgendeine Kraft auf eine Feder ausübe, also sie zusammendrücke, wird mechanische Energie gespeichert. Das Zusammendrücken einer Feder und die Kräfte oder Energien, die damit zusammenhängen, werden durch das Gesetz von Hook beschrieben. Dabei werden die für uns wichtigen Größen durch die Höhe, um welche die Feder zusammengedrückt wird und eine Eigenschaft der Feder, bestimmt. Das genaue Verhalten der Feder ist für uns allerdings uninteressant. Aus dem Gesetz müssen wir nur mitnehmen, dass eine Kraft die Feder zusammendrückt, eine zusammengedrückte Feder die Energie speichert und die Energie dann wieder in eine Kraft umwandelt. Bei der Bewegung wird die mechanische Energie also wieder in eine Kraft umgewandelt. Allerdings ist die Feder in einer Mausefalle eine etwas besondere Feder. Dabei handelt es sich um eine Torsionsfeder. Bei den Federn wird aus einer Kraft eine mechanische Energie und aus der Energie ein Moment erzeugt. Der Unterschied zwischen Moment und Kraft hört sich kompliziert an, ist aber eigentlich einfach. Eine Kraft ist gerade und geht in eine Richtung. Ein Moment dreht sich um irgendwas. Es ist auch einfach aus einem Moment wieder eine Kraft zu machen. Man kann einfach einen Stab an das sich drehende etwas befestigen und man hat wieder eine Kraft am Ende des Stabs. Genau wie die Kraft die an unserem Faden zieht, um die Räder zu drehen. Die Umwandlung von einer Energie in unsere Kraft wird als Arbeit bezeichnet. Bei Energie bewegt sich nichts, es wird nur etwas gespeichert. Bei Arbeit passiert was, also die Räder drehen sich.

Nach einer halben Seite Text in dem immer mehr physikalische Größen erwähnt werden hat man wohl



verschiedene Fragen: Was haben jetzt Energie, Kraft, Arbeit oder Moment damit zu tun wie das Mausefallenauto funktioniert? Und wer ist eigentlich dieser Hook und was hat der mit Flummis zu tun? Die Antwort der ersten Frage ist, dass wir durch die physikalischen Größen sagen können wie sich die Fahrt des Autos ändert, wenn wir etwas an dem Auto verändern. Unser Engierspeicher, also quasi unser Tank, ist die Feder der Mausefalle. Die Feder speichert immer eine gleiche Menge an Energie, also lässt sich das nicht wirklich verändern. Was wir verändern können ist der Schritt danach. Das Umwandeln von Moment zu Kraft. Bei der Mausefalle wird die Energie in ein Moment umgewandelt. Durch den Stab, den wir anbringen, wird das Moment in eine Kraft umgewandelt. Der neue und wichtige Punkt ist, dass die Höhe der Kraft von der Länge des Stabes abhängt. Wenn wir die Stablänge verdoppeln, halbieren wir

damit die Menge der Kraft. Die Kraft zu verändern hat wiederum zwei andere Effekte. Je höher die Kraft, desto schneller fährt das Auto, aber desto schneller wird auch die gespeicherte Energie verbraucht. Will man also eine möglichst **lange Fahrt**, braucht man einen möglichst **langen Stab**. Will man ein möglichst **schnelles** Auto, braucht man einen möglichst **kurzen Stab**. Bei echten Autos wird versucht ein Mittelmaß zu finden. Moderne Autos sollen nämlich möglichst wenig Energie verbrauchen, aber gleichzeitig auf einer Autobahn fahren können. Zu der zweiten Frage: Hook war ein Typ, der sich sehr früh sehr viel mit Federn beschäftigt hat und Flummis sind aus einer physikalischen Sicht nur komische unförmige Federn.

Nun ist behandelt welche Dinge an dem Mausefallenauto für die Bewegung sorgen und wie sich die Bewegung beeinflussen lässt. Das zweite grundlegende Prinzip was sich hier schön erklären lässt ist der Effekt, welcher die Bewegung stört. Dabei handelt es sich um die Reibung oder wenn man sich klug anhören will die Tribologie. Was Reibung ist hat fasst jeder schon einmal selbst bemerkt. Wenn es im Winter kalt ist, hilft es die Hände aneinander zu reiben, um diese aufzuwärmen. Das selbe verursacht Reibung überall anders auch. Wenn zwei Flächen aneinander reiben, werden sie warm. Sie werden allerdings warm, weil dabei Energie verloren geht. Es wird also nicht alle Energie in eine Bewegung umgewandelt, sondern auch in Wärme. In unserem Fall ist dieser Effekt leider unerwünscht. Aber sobald man versteht wie Reibung zustande kommt, können wir sie dort reduzieren wo sie entsteht. Die ersten Punkte an denen Reibung entsteht sind bei den Rädern und dem Boden. Die Reibung hier entsteht dadurch, dass die Schwerkraft das Auto auf den Boden drückt. Wegen der Schwerkraft ist die Reibung hier höher, wenn das Auto schwerer ist. Also sollte hier für eine Verbesserung das Auto möglichst leicht gehalten werden. Dabei besteht ein Zusammenhang mit der Stablänge. Die Reibung an diesen Punkten sorgt ebenfalls dafür, dass es ab einer gewissen Länge keinen Unterschied mehr macht, ob der Stab verlängert wird, weil es die Fahrt nicht mehr verlängert. Weil das Auto mit einer höheren Stablänge schwerer wird und dadurch die Reibung höher. Außerdem erhöht sich zwar die Fahrlänge, aber damit auch die Menge an Energie die an Reibung abgegeben wird. Die Konstruktion sollte also möglichst leicht gehalten werden und die Stablänge zu erhöhen macht ab einem Punkt, den wir hier nicht verraten, keinen Sinn mehr. Dadurch dass eine CD eine sehr kleine Kontaktfläche mit dem Boden hat, wurde hier bereits viel getan, um die Reibung zu reduzieren. Die Zweiten Punkte sind dort wo die Achsen Kontakt mit dem restlichen Auto haben. Also wo die Holz Spieße durch die Strohhalme gesteckt wurden. Dort wird auch Energie durch Reibung verschwendet. Anders als vorher können wir die Reibung hier nicht verringern, indem die Kraft verringert wird, die die Reibung verursacht. Die Kraft sorgt nämlich dafür, dass sich das Auto bewegt. Wir können die Reibung aber auch kleiner machen, indem wir die Flächen, die aneinander Reiben glatter machen. Reibung wird erhöht durch die Rauheit der Flächen die aneinander Reiben. Für eine Verbesserung der Flächen können wir diese Orte einfach schmieren. Jeder der mal auf Öl oder Eis oder irgendetwas anderem ausgerutscht ist weiß, dass es funktioniert. In unserem Fall ist ein Graphit Schmierstoff für die beiden Flächen zu empfehlen, weil sich das gut mit dem Holz verträgt, aber es kann auch auf Speiseöl oder Seife zurückgegriffen werden. Die anderen beiden Reibeflächen sind der Faden, der von dem Stab abgerollt wird und die Mausefalle selbst. Allerdings lässt sich dabei nicht mehr viel verändern und wir müssen damit leben immer etwas von der Energie bzw. unserem vollen Tank zu verschwenden.

Die behandelten Themen werden in den Artikeln, zu denen die QR-Codes führen, weiter ausgeführt:

Hook'sches
Gesetz



Reibung

Moment



Arbeit u.
Energie

