

Beschleunigung Stationsbetrieb	<i>Klasse:</i> 6. Klasse
<i>Station:</i> -6-	<i>Datum:</i> 2. Februar 2018 <i>Gruppennummer:</i>

ESP Teil 2

Info/Vorbereitung

Jedes moderne Auto verfügt heute über ein *Elektronisches Stabilitätsprogramm*, kurz *ESP*. Dieses Sicherheitssystem versucht durch gezieltes Bremsen einzelner Räder ein Schleudern zu verhindern und so dem Fahrzeuglenker die Kontrolle über das Auto zu sichern. Ein wesentlicher Bestandteil dieses Systemes sind Beschleunigungssensoren. Der ESP-Computer errechnet aus dem Winkel des Lenkrades in welche Richtung dies sich bewegen sollte. Meldet der Beschleunigungssensor aber, dass sich das Auto beginnt in eine andere Richtung zu bewegen ist dies ein Indiz dafür, dass das Auto beginnt zu schleudern und das ESP greift dann ein.

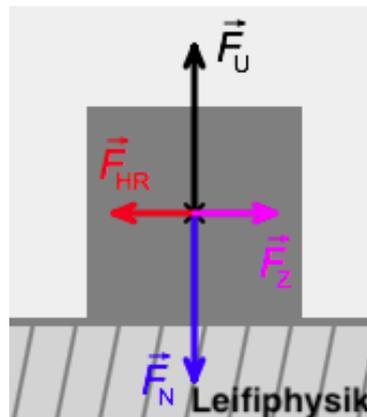
Aufgaben

1. Nummer

Tragt oben in die Tabelle eure Gruppennummer ein!

2. Bestimmung der Haftreibungszahl

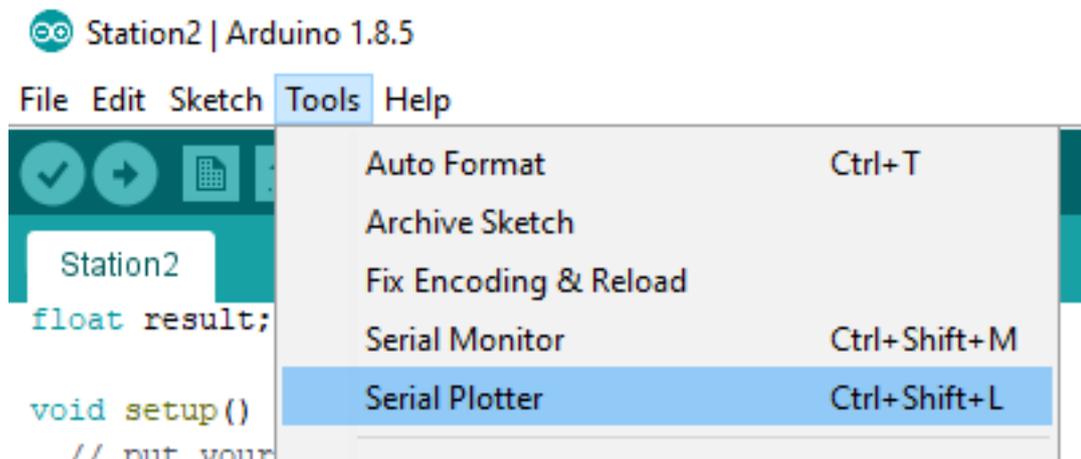
Nun wollen wir die Haftreibungszahl (μ) des Blockes auf dem Tisch berechnen. Der Block übt eine Kraft F_N auf den Tisch aus. Diese ist die Gewichtskraft ($F_N = m \cdot g$). Wenn wir den Block bewegen, üben wir eine Zugkraft (F_Z) auf den Block aus, dieser wirkt die Reibungskraft (F_{HR}) entgegen.



F_N können wir direkt berechnen, die Masse des Blocks: 0,4 kg. Die Reibungskraft ($F_{HR} = \mu \cdot F_N$) können wir auf das gesuchte μ umformen: $\mu = \frac{F_{HR}}{F_N}$. Nun setzen wir F_{HR} und F_Z gleich. F_Z können wir auf zwei Arten bestimmen: über die Masse und Beschleunigung ($F_Z = m \cdot a$) oder wir messen diese mit einer Federwaage. Für das Berechnen von μ erhalten wir folgende Gleichung: $\mu = \frac{F_Z}{F_N}$ mit $F_Z = m \cdot a$, falls wir diese Kraft mithilfe der Beschleunigung ermitteln (was wir machen).

3. Aufbau

Schließt den Arduino an den PC an und öffnet den Seriellen Plotter (siehe Foto). Falls dieser schon geöffnet ist (zB. von der letzten Gruppe) schließt ihn wieder und startet diesen neu.



4. Messung mit dem Arduino

Dieses Arduino-Programm ist so geschrieben, dass es jene Achse misst, die am Block mit einem Pfeil gekennzeichnet ist. Die Messung erfolgt in $\frac{m}{s^2}$ und nicht in g! Die gemessenen Werte können also direkt in die Formeln übernommen werden. Bestimmt nun mithilfe des Arduinos die Beschleunigung und schiebt den Block in Richtung des Pfeiles an (mit wenig Kraft!). Ab einer bestimmten Kraft beginnt der Block sich zu bewegen. Im Plot (Linien) sieht man dies - notiert euch diese Beschleunigung! Berechnet aus dieser Beschleunigung die Kraft, die nötig ist um den Block zu bewegen. Nun berechnet mithilfe der Formeln in (2) die Reibungszahl!

Reibungszahl μ

Raum für Rechnungen:

Quellen

<http://physikunterricht-online.de/jahrgang-10/kurvenfahrten-zentripetalkraft/>

<https://www.leifiphysik.de/mechanik/reibung-und-fortbewegung/>

<https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik/artikel/kurvenfahrten>