

Geschwindigkeit (Lehrkräfte)

Arbeitsblatt 4

Aufgabenstellung:

- ➔ Wie schnell ist der Rover? Ermittelt die Geschwindigkeit des Rovers, indem ihr Abstandsmessungen mit dem Ultraschallsensor des Rovers und einem Hindernis (Schachtel) durchführt.

Folgende Befehle können euch dabei helfen:

rv.forward_time(time) **Tastenkombination: menu - 9 - 2 - 5 - 1**

Dieser Befehl lässt den Rover die eingegebene Anzahl an Sekunden vorwärtsfahren.

rv.wait_until_done() **Tastenkombination: menu - 9 - 7 - 5**

Dieser Befehl hält das Programm an, bis der Rover seine aktuelle Bewegungen abgeschlossen hat.

Ein Beispiel: `rv.forward_time(2)`
 `rv.wait_until_done()`
 `a=rv.ranger_measurement()`

Dieser Code lässt den Rover zwei Sekunden lang vorwärts fahren **(1. Zeile)**.

Das Programm wartet bis diese Bewegung abgeschlossen ist **(2. Zeile)**.

Erst dann misst der Rover den Abstand mit dem Abstandssensor und speichert den Messwert unter der Variable *a* ab **(3. Zeile)**.

- ➔ Ohne dem Befehl **rv.wait_until_done()** in der 2. Zeile würde der Rover die Abstandsmessung bereits während der Fahrt durchführen und nicht wie gewünscht ganz am Ende der Fahrt.



Lösungshinweis:

Das Programm lässt den Rover zwei Abstandsmessungen durchführen, eine gleich zu Beginn und eine nach einer Vorwärtsbewegung, die fünf Sekunden dauert. Angefügte Print-Befehle zeigen die Messergebnisse an.

```
*abstand.py
# Rover Coding
#=====
import ti_rover as rv
from math import *
import ti_plotlib as plt
from ti_system import *
from time import *
#=====
a=rv.ranger_measurement()
print(a)
rv.forward_time(5)
rv.wait_until_done()
a=rv.ranger_measurement()
print(a)
```



Wird das Programm mehrfach ausgeführt, so können damit beispielhaft im Rahmen von drei Versuchen folgende Daten erhoben werden:

Versuch	Abstand 1. Messung	Abstand 2. Messung	Durchschnittsgeschwindigkeit
1	1.32158	0.288806	0.206555
2	1.38058	0.329795	0.210156
3	1.36548	0.332539	0.206589

Die Differenz der Abstände von der 1. zur 2. Messung gibt die zurückgelegte Strecke des Rovers in Meter an und das für eine Fahrt mit einer Dauer von fünf Sekunden (siehe Programm oben).



Hinweis: Das Komma ist hier ein Punkt.

Die Geschwindigkeit, also die zurückgelegte Strecke in Meter pro Sekunde ergibt sich aus

$$\frac{\text{Abstand 1.Messung}-\text{Abstand 2.Messung}}{\text{Dauer der Fahrt}}$$

Mit den Daten für den 1. Versuch (Zeile 2 in der Tabelle) ergibt das

$$\frac{(1,322-0,289)}{5} \approx 0,2$$



Die Geschwindigkeit des Rovers beträgt somit ca. 0,2 Meter pro Sekunde.

Kommentar für Lehrkräfte:

- Den Schüler:innen eine Schachtel zur Verfügung stellen.
- Ohne Angabe einer Geschwindigkeit beträgt die Standardeinstellung hierfür beim Rover 0,2 m/s.
- Die Messungen funktionieren nicht immer in jedem Fall, sodass es sinnvoll ist, mehrere Versuche durchzuführen, um etwaige Ausreißer erkennen zu können. Eine große Fahrt-dauer macht es notwendig, den Rover recht weit von der Schachtel entfernt starten zu lassen, sodass auch hier größere Messungenauigkeiten oder ausbleibende Messungen (weil die Schachtel bei der 2. Messung nicht mehr „getroffen“ wird) zum Tragen kommen können. Es ist empfehlenswert, eine Schachtel (anstatt einer Wand beispielsweise) für die Messungen zu verwenden, da diese bei der Wahl eines zu kleinen Abstands nicht zur Beschädigung des Rovers führt, sondern vom Rover einfach weggeschoben wird.
- Streng genommen handelt es sich bei der hier angesprochenen Geschwindigkeit des Rovers um eine Durchschnittsgeschwindigkeit, da Beschleunigungsvorgänge, insbesondere beim Anfahren und Stehenbleiben, zwangsläufig auftreten. Diese Tatsache kann als Ausgangspunkt für Reflexionen mit den Schüler:innen genutzt werden.