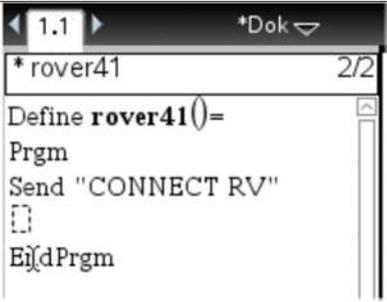




Lektion 4: Setz den Rover in Bewegung!	Übung 1: Dein erstes Rover-Programm
<p>In der ersten Übung dieser Lektion wirst du lernen, wie du im Programmeditor ein Programm schreibst, das den Rover in Bewegung setzt.</p>	<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den TI-Nspire CX Programm Editor verwenden • Die Rover- (RV-) Untermenüs ansprechen • Mit dem Send-Befehl den TI-Innovator Rover mit dem TI-Innovator™ Hub verbinden (CONNECT) • Den TI-Innovator Rover vorwärts, rückwärts, nach links und nach rechts bewegen
<p>Für den Start:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Rover-Befehle finden wir über menu > Hub > Rover (RV). • Einige Teile des endgültigen Befehls wie numerische Werte und optionale Parameter müssen über die Tastatur oder andere RV-Menüs eingegeben werden. • Die meisten Rover-Befehle lassen den Cursor innerhalb der Anführungszeichen. Das zeigt an, dass es weitere Optionen zum Befehl gibt. Der TI-Nspire™ CX verlangt die Anführungszeichen immer paarweise. 	
<p>Hinweis: Du musst daran denken, dass du über ein Programm des Rechners den TI-Innovator™ programmierst, um den Rover zu <i>kontrollieren</i>. Du programmierst nicht den Rover direkt.</p>	
<p>Deine erste Rover-Anweisung stellt die Verbindung zwischen dem TI-Innovator™ Hub und dem Rover her (RV ist die Bezeichnung für den Rover):</p> <p>Send "CONNECT RV"</p> <p>Dazu gehe folgendermaßen vor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Drücke die menu-Taste und wähle das HUB-Menü. 2. Wähle dann das Rover (RV)-Untermenü. 3. Wähle die Anweisung Send "CONNECT RV" im unteren Teil des Menüs. 	
<p>Hinweis: Die Anweisung CONNECT RV ist in allen Programmen erforderlich, um den Rover anzusprechen. Sie verbindet den Rover mit dem TI-Innovator™ Hub wie mit anderen externen Geräten. Sie legt seinen Ausgangszustand (Position und Richtung) fest und löscht all mit dem Rover verbundenen Daten (zurückgelegte Entfernungen und Richtungen). Der zugehörige Befehl DISCONNECT RV beendet die Kontrolle des Rovers und löscht alle durch ihn gespeicherten Daten.</p>	



10 Minuten Coding

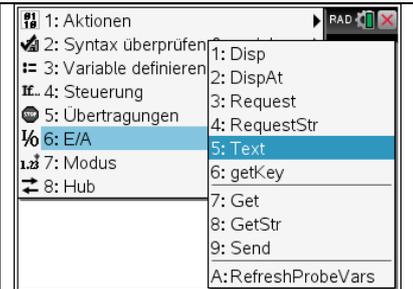
TI-NSPIRE™ CX MIT DEM TI-INNOVATOR™ ROVER

LEKTION 4: ÜBUNG 1

LEHRERINFORMATION

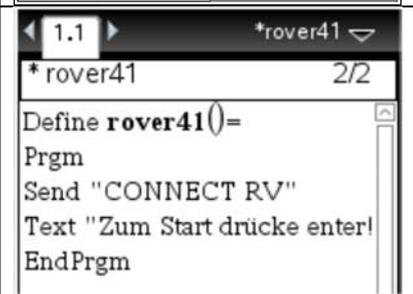
Nun folgt die **Text**-Anweisung über **menu > E/A**. Damit hält das Programm an und wartet bis der Anwender die **enter**-Taste drückt.

- Drücke die **menu**-Taste und wähle das **E/A**-Menü.
- Wähle die Option **Text**.



- Füge nach der **Text**-Anweisung eine passende Meldung ein:
Text "Zum Start drücke enter!"

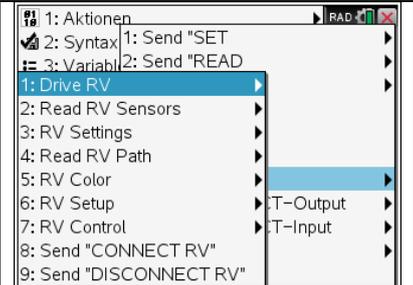
Wenn das Programm gestartet wird und du hörst vor (oder auch während) der Anzeige der Meldung einen Piepston, dann bedeutet das, dass **CONNECT RV** nicht erfolgreich ausgeführt werden konnte. Überprüfe, ob der Rover eingeschaltet ist.



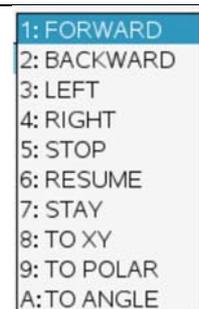
Hinweis: Die **Text**-Anweisung dient hier als Programmpause und soll sicherstellen, dass **CONNECT RV** erfolgreich war. Solltest Du einen Piepston vom TI-Innovator™ Hub hören, dann wurde die Anweisung nicht angenommen. Meistens, weil der Rover nicht eingeschaltet wurde.

Den Rover lenken

- Drücke **enter** nach der **Text**-Anweisung, um den nächsten Befehl anzufügen, der den Rover vorwärts bewegen lässt.
- Drücke **menu > Hub > Rover (RV)** und wähle das **Drive RV**-Menü wie rechts gezeigt wird.

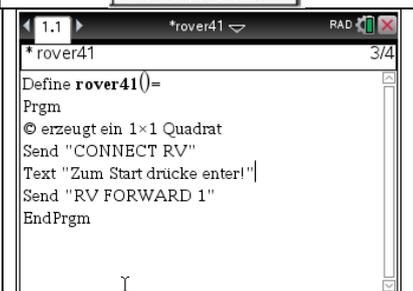


- Wähle aus diesem Menü die Option **FORWARD**.



Beachte, dass die so eingefügte **FORWARD**-Anweisung die Schreibmarke innerhalb der Anführungszeichen mit einer vorangestellten Leerstelle anzeigt. Da können optionale Parameter hinzugefügt werden.

- Wir hängen die Zahl **1** an. Damit ergibt sich:
Send "RV FORWARD 1"





11. Drücke nun im Programmeditor **Strg+R** (im Untermenü **Syntax überprüfen & speichern**). Damit wird das Programm auf syntaktische Richtigkeit überprüft und der Programmaufruf in die Eingabezeile der Calculator-App übertragen. Weitere benötigte Argumente können eingetragen werden. Mit **enter** wird das Programm gestartet. Vor dem Rover sollten ca. 30cm freier Platz vorhanden sein.

Die **Text**-Anweisung zeigt die Meldung und wenn **enter** ein weiteres Mal gedrückt wird, sollte sich der Rover vorwärts bewegen. Aber wie weit? Beobachte sorgfältig die Bewegung und stelle fest, was **FORWARD 1** bedeutet.

Der Calculator zeigt 'Fertig' wenn das Programm endet. Beachte, dass diese Anzeige noch während der Bewegung des Rovers erscheint, da Rechner und TI-Innovator Hub mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten arbeiten.

Hinweis: FORWARD 1 bewegt den Rover 10 cm nach vorne. Diese Bewegungseinheit kann angepasst werden.

Hinweis:
Bei der Steuerung des Rovers programmierst du eigentlich den TI-Innovator™ Hub. In den **Send**-Befehlen dieses Programms sind zwei Anweisungen enthalten: **Send** und die Anweisung in den Anführungszeichen. **Send** ist ein Befehl an den Rechner, eine Information (die Zeichenkette) über die USB-Schnittstelle an den TI-Innovator™ Hub zu schicken. Hier veranlasst die Zeichenkette die Steuerung des Rovers.

Rückwärts fahren

12. Editiere das Programm und füge die Anweisung **Send "RV BACKWARD 1"** unter der **FORWARD**-Anweisung über **menu > Hub > Rover > Drive RV > BACKWARD** ein.

13. Hänge die Zahl **1** an die Zeichenkette an

```

1.1 1.2 *rover41 RAD 5/5
* rover41
Define rover41()=
Prgm
© erzeugt ein 1x1 Quadrat
Send "CONNECT RV"
Text "Zum Start drücke enter!"
Send "RV FORWARD 1"
Send "RV BACKWARD 1"
EndPrgm
  
```

14. Lass das Programm nochmals laufen (**Strg+R**).

Jetzt sollte sich der Rover ein Stück nach vor und dann wieder zurück in seine Ausgangsposition bewegen. Glückwunsch, wenn das auch so passiert! Du hast den Rover in Bewegung gebracht.

Hinweis: Syntaktische Fehler werden über 'Syntax überprüfen und speichern' erkannt. Wenn das Programm einen Laufzeit-**ERROR** verursacht, gibt dir ein Dialogfenster die Möglichkeit, das Programm zu beenden oder zu editieren. Das kann, aber muss nicht jene Stelle sein, die den Fehler verursacht hat.
 Bei einem Fehler im TI-Innovator™ Hub Code, wird der Hub plötzlich piepsen. (Es blinkt auch die Farb-LED, die ist aber verborgen, wenn der Hub im Rover eingebaut ist.)
 Der dritte Fehler, der passieren kann betrifft den Rover selbst. Ungeeignete Befehle rufen unerwartetes Verhalten hervor. Sei vorsichtig, dass der Rover nicht über den Tischrand hinausfährt.



10 Minuten Coding

TI-NSPIRE™ CX MIT DEM TI-INNOVATOR™ ROVER

LEKTION 4: ÜBUNG 1

LEHRERINFORMATION

Seitwärts wenden

Die beiden nächsten Anweisungen im **Drive RV**-Menü sind **LEFT** und **RIGHT**.

15. Erweitere dein Programm um diese beiden Befehle und starte es nochmals.

Send "RV LEFT "

Send "RV RIGHT "

Was bewirken diese Anweisungen?

- 1: FORWARD
- 2: BACKWARD
- 3: LEFT
- 4: RIGHT
- 5: STOP
- 6: RESUME
- 7: STAY
- 8: TO XY
- 9: TO POLAR
- A: TO ANGLE

Hinweis: **LEFT** und **RIGHT** lassen den Rover um 90° nach rechts beziehungsweise nach links aus seiner aktuellen Richtung wenden. Beachte, dass Wegstrecke und Drehwinkel sehr von der Oberfläche, auf der sich der Rover bewegt, abhängen. Das Drehzentrum befindet sich in der Mitte zwischen den beiden Rädern.

Hinweis: Die auch vorhandene **TO ANGLE**-Anweisung verhält sich aber ganz anders. Wir werden sie in Lektion 4, Übung 3 behandeln. Zwei aufeinanderfolgende **FORWARD 1**-Anweisungen lassen den Rover zuerst bewegen, dann pausieren und dann wieder bewegen.

Wir schicken den Rover auf die Reise

Studiere das rechts stehende Programm und überlege, wie sich der Rover bewegen wird, und wo er sich bei Programmende befinden wird.

16. Ergänze dein Programm um diese Anweisungen und führe es aus.

Erfüllt der Rover deine Erwartungen? Kannst du ein Programm für den Rover mit *nur diesen Anweisungen* schreiben, so dass er sich längs eines *Rechtecks* bewegt?

```

1.1 1.2 *rover41 RAD 11/11
* rover41
Text "Zum Start drücke enter!"
Send "RV FORWARD 1"
Send "RV RIGHT "
Send "RV FORWARD 1"
Send "RV LEFT "
Send "RV BACKWARD 1"
Send "RV LEFT "
Send "RV FORWARD 1"
Send "RV RIGHT "|
EndPrgm

```

Hinweis: Das letzte Programm dieser Übung lässt den Rover ein Quadrat befahren und zum Ausgangspunkt mit seiner Ausgangsrichtung zurückkehren. Längs einer Quadratseite bewegt er sich rückwärts. Optionale weitere Parameter der Anweisungen dieser Lektion werden in der folgenden Übung 2 behandelt.