

Wie rede ich mit einem Roboter?

Was ich nicht beschreiben kann, kann ich auch nicht programmieren!

Ein Roboter besitzt Sensoren, um seine Umgebung wahrzunehmen und Aktoren, um seine Umgebung zu beeinflussen. Auch wir besitzen Sensoren (Ohren, Augen...) und Aktoren (Beine, Hände...). In vielen alltäglichen Situationen benutzt du deine "Sensoren" und "Aktoren", ohne dabei bewusst zu überlegen. Dies macht es schwierig, zu erkennen, welche Fähigkeiten zum Erfüllen einer einfachen Aufgabe nötig sind. Du kannst viele Aufgaben ausführen, wie z.B. ‚stell den Stuhl auf den Tisch‘, ohne dass du jede Bewegung eines Muskels in Abhängigkeit von dem was du siehst und spürst befehlen musst. Wenn du dies einem Roboter beibringen musst (programmieren), ergibt dies bereits eine Abfolge von sehr komplexen Befehlen. Zudem muss beim Roboter das ganze Programm bereits vorgängig festgelegt werden. Man kann dem Roboter während eines Ablaufes keine zusätzlichen Befehle oder Korrekturen mehr geben. Deshalb muss für den Roboter das ganze Programm im Voraus und in einer für ihn verständlichen Sprache festgelegt werden. Mit den folgenden Aufgaben wirst du dies üben und die wichtigsten Befehle und Begriffe der Robotersprache kennen lernen.

1.1. Anweisungen

In der Robotersprache gibt es verschiedene Sorten von Anweisungen, so wie wir dies auch für uns kennen. Je präziser und flexibler eine Aufgabe sein soll, desto mehr musst du angeben. Es gibt folgende Sorten von Anweisungen:

- Voreinstellungsanweisung
- Einfache Tätigkeiten mit Ende
- Schaltanweisungen

Voreinstellungsanweisung:

| Aus dem Leben | EV3-Roboter |
|--|---|
| Willst du mit dem Auto rückwärtsfahren, so musst du vorher in den Rückwärtsgang schalten | Hast du die Motoren an den Eingängen B und C angeschlossen, musst du dies der Steuerung sagen |

Wenn du eine Voreinstellung festlegst, dann macht der Roboter nichts. Er verwendet aber diese Voreinstellung für die folgenden Anweisungen.

Einfache Tätigkeiten und Bewegungen:

| Aus dem Leben | EV3-Roboter |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Gehe 3 Schritte nach vorne | 3 Radumdrehungen vorwärts bewegen |

Einfache Tätigkeiten oder Bewegungen enthalten die Beschreibung, was gemacht werden soll und wann die Tätigkeit zu Ende ist. Solche einfachen Tätigkeiten sind für Bewegungen eines oder zweier Motoren möglich, für Sound und auch für Anzeigen. Bei Motoren wird das Ende durch die Anzahl Umdrehungen bestimmt, bei Sound und Anzeigen wird dies über die Zeit festgelegt.

Schaltanweisungen:

| | |
|---------------------------|----------------------------------|
| Aus dem Leben | EV3-Roboter |
| Schalte den Ventilator an | Motor A mit 50% Leistung starten |

Befehle geben eine Schaltanweisung an. Ist diese durchgeführt worden, so bleibt der Schaltzustand, bis sie er mit einem weiteren Befehl wieder umgeschaltet wird. Also: wenn du den Motor A gestartet hast, dann läuft er, bis du ihn wieder stoppst oder die Batterie leer ist.

Quiz 1:

Zu welcher Art gehören die folgenden Anweisungen? Mache ein Kreuz in der richtigen Spalte.

| Anweisung | Voreinstellung | Tätigkeit | Schaltanweisung |
|---|----------------|-----------|-----------------|
| Drehe dich um 90 Grad | | | |
| Benutze das Trottinet | | | |
| Schalte das Licht an | | | |
| Mache einen Ton für 2 Sekunden | | | |
| Brauche den Motor mit einer Geschwindigkeit von 50% | | | |
| Motor mit Geschwindigkeit 50% und Linkskurve starten | | | |
| Nimm's gemütlich! | | | |
| Schreibe 'Juhui' auf Zeile 1 des Displays | | | |
| 2 Motorumdrehungen mit 50% Geschwindigkeit und starker Rechtskurve machen | | | |
| Laufe weg | | | |

Aufgabe 1: Der erste Programmtext

Mit Tätigkeiten können wir nun bereits ein einfaches Programm schreiben. Ein einfaches Programm ist eine Reihe von Tätigkeiten, die nacheinander durchgeführt werden. Schreibe ein Programm mit Voreinstellung und Tätigkeiten, um von deinem Platz zur Türe zu gelangen.

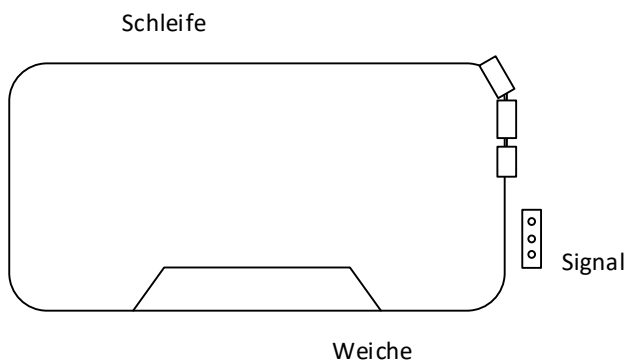
1.2. Programmsteuerung

Mit Tätigkeiten und Bewegung können wir schon interessante Aufgaben lösen. Es gibt aber viele Aufgaben, bei denen wir das Ende nicht fest vorgeben wollen, sondern es von der Umwelt abhängig machen. Wenn du irgendwo in einem Raum bist und du den Auftrag bekommst 'gehe zur Wand', so kann dies nicht mit einer Anzahl Schritte vorgegeben werden. Je nach Startposition brauchst du mal 3 Schritte oder vielleicht aber auch 10. Wenn du aber mit deinen Augen die Wand sehen kannst, so kannst du ja gehen, bis du genügend nahe an der Wand bist. Um dies mit einem Roboterprogramm nachzumachen, müssen wir im Programm zuerst die Motoren starten und erst wenn wir nahe an der Wand sind die Motoren stoppen. Folglich müssen wir den Programmablauf steuern können.

Zuerst überlegen wir uns, was es für verschiedene Abläufe überhaupt gibt, danach sehen wir, wie wir diese mit Bedingungen steuern können. Die verschiedenen Prinzipien von Abläufen werden als Strukturen bezeichnet.

Strukturen:

Einen Programmablauf können wir uns wie ein Zug auf einer einfachen Modelleisenbahn vorstellen. Da gibt es einen Kreis, Signale und einen Bahnhof mit Weichen. Der Programmablaufszug kann 5 mal die Schleife abfahren, je nach Weichenstellung ein anderes Geleis nehmen oder beim Signal warten.



Die Möglichkeiten zur Programmablaufsteuerung sind also

- Programmteile wiederholen
- Programmablauf verzweigen
- Im Programmablauf warten

Quiz 2:

Um welche Programmablaufsteuerung geht es hier? Markiere die Tätigkeit und die Programmsteuerung mit einer unterschiedlichen Farbe

| Anweisung | Wiederholen | Verzweigen | Warten |
|---|-------------|------------|--------|
| Renne 5 mal um das Haus | | | |
| Warte bis das Wasser heiss ist, dann kannst du die Spaghetti hineingeben. | | | |
| Drücke 5 mal auf die Eingabetaste | | | |
| Wenn du auf 'OK' drückst, dann wird das Bild gespeichert, sonst wird es gelöscht. | | | |
| Mache die Hausaufgaben. Wenn du fertig bist, kannst du spielen gehen | | | |
| Wenn der Velopneu noch genügend Druck hat, fahre nach Hause, sonst musst du das Velo schieben | | | |
| Nach 8 Minuten kannst du das Spaghettwasser abschütten | | | |
| Fahre bis die Distanz kleiner als 10 cm ist. Danach halte an. | | | |
| Fahre nach links, wenn der Helligkeitssensorwert kleiner 20 ist, sonst nach rechts | | | |

1.3. Bedingungen

Die vorangehenden Beispiele für die Programmablaufsteuerung zeigen, dass die Steuerung immer eine Bedingung braucht: 'Wasser heiss' oder '5 Minuten vorbei'. Diese Bedingungen können wir mit 'wahr' und 'falsch' beurteilen.

Zählbedingungen:

Bedingungen können durch Zählen überprüft werden. Wenn du 5-mal um das Haus rennen musst, so zählst du jede gerannte Runde und wenn du 5 erreicht hast, kannst du aufhören.

Zeitbedingungen:

Ist das Ei nach 3 Minuten gar, so musst du beim Start die Stoppuhr auf null setzen. Du musst immer wieder auf die Stoppuhr schauen und wenn die angezeigte Zeit grösser als 3 Minuten ist, so musst du das Ei aus dem Kocher nehmen.

Sensorbedingungen:

Es gibt Sensorsignale, die haben nur den Wert 'wahr' und 'falsch'. Entweder ist der Schalter gedrückt oder nicht, etwas dazwischen gibt es nichts. Diese Information können wir direkt für die Ablaufsteuerung gebrauchen. Misst der Sensor aber einen Abstand, so musst du einen Grenzwert definieren. Das Programm vergleicht den Sensorwert mit dem Grenzwert und entscheidet, ob der Roboter nahe genug an der Wand ist.

Aufgabe 2: Ein Textprogramm mit Ablaufsteuerung

Du fährst mit dem Fahrrad zur Schule. Dabei musst du über eine Kreuzung mit einer Lichtsignalanlage fahren. Denke, du seist ein Roboter. Du kannst: 'fahren' und 'still stehen' und du kannst: 'warten, bis Ampel grün' und 'falls Ampel grün, dann ..., sonst ...'. Anstelle der Punkte ... musst du eine Tätigkeit 'fahren' oder 'still stehen' einfügen. Beschreibe, wie du mit dem Fahrrad sicher über die Kreuzung fährst. Du kannst nur das, was vorher beschrieben wurde.

1.4. Ereignisgestartete Abläufe

Wenn der Wecker am Morgen läutet, dann beginnt dein Tagesablauf. Oder: wenn dein Smartphone piepst und eine Nachricht ankündigt, dann nimmst du das Smartphone hervor, liest die Meldung, schreibst einen Kommentar zurück und fertig ist der kleine Ablauf. Solche Ereignisse können auch in einem Roboter programmiert werden. Sie starten, wenn eine Bedingung wahr wird. In der Robotersprache:

Wenn *Bedingung* = wahr, dann

Aufgabe 3: Ereignisgestartete Abläufe im Leben

Überlege dir: wo gibt es in deinem Leben Abläufe, die durch ein Ereignis gestartet werden? Schreibe mindestens 2 auf. Typisch für solche Ereignisse ist, dass sie nicht vorher geplant sind, sondern irgendwann eintreten können.