

Calliope Computer Club Ramersdorf

Beispiel-Code – Einheit-7 – 2018-03-11

Teeroboter

Schon bei einer früheren Kurs-Einheit hatten wir an den Calliope etwas angeschlossen. Es war bei der Einheit 3, beim Angelspiel, hier hatten wir einige Kabel und einen Drahhaken angeschlossen, um einen Kontakt zwischen den Pins des Calliopes messen zu können.

Beim Teeroboter wird zum ersten Mal ein Gerät an den Calliope angeschlossen und von diesem gesteuert. Es handelt sich um einen Servo-Motor. Der Servo ist ein kleiner Motor, der aber nicht wie andere Elektromotoren einfach dreht und dreht, sondern einer, der eine bestimmte Position anfährt und dort dann anhält. Befestigt man einen Hebel an seiner Achse, so kann man die Stellung des Hebels durch die Programmierung bestimmen. Bei diesem Projekt benutzen wir diese Eigenschaft, um einen Teebeutel in eine Tasse einzutauchen und nach einer bestimmten Zeit wieder herauszuziehen.

Vorbereitung

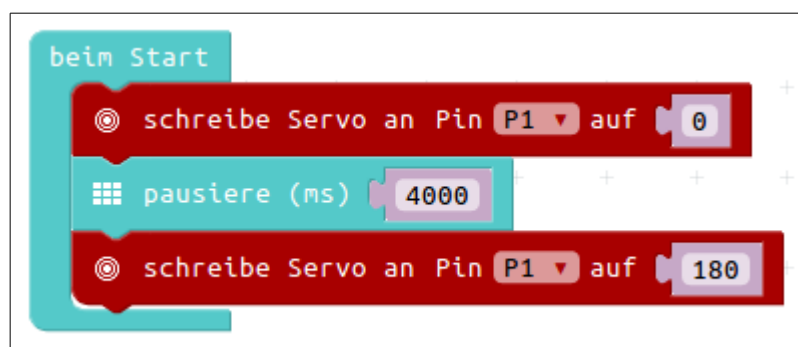
Zunächst haben wir den Servo-Motor auf einen stabilen Metallklotz geklebt, damit er den Teebeutel bewegen kann, ohne umzufallen.

Dann haben wir an den Arm des Servo-Motors einen Plastikstrohhalm geklebt, der am oberen Ende eingeschnitten wurde, um den Teebeutel einzuklemmen.

Zuletzt haben wir die drei Kabel des Servos abisoliert (entmantelt) und die Kupferlitze im Inneren mit zwei Fingern verdrillt, um sie mit Krokodilklemmen an den Calliope anschließen zu können. Das rote Kabel an den Pluspol, das braune an den Minuspol und das gelbe Kabel an Pin P1 des Calliope. Mit Plus und Minus wird der kleine Elektromotor im Servo versorgt, mit der Spannung an P1 wird dem Servo mitgeteilt, welche Position er anfahren soll.

Programmierung

Wir haben drei Varianten des Programms geschrieben. In der ersten haben wir den Servo-Motor auf Position 0 gefahren, 4 Sekunden (= 4000 ms) gewartet und den Motor auf Position 180 gefahren. Damit haben wir die beiden Anschlagpunkte des Servos ausgemessen.

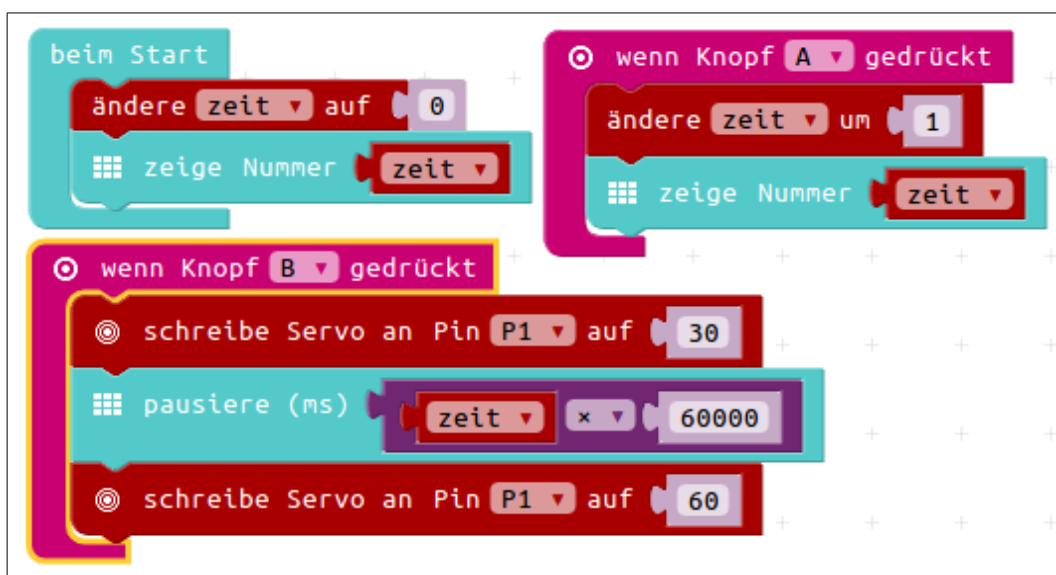


Wir haben dann die Tasse zum Servo gestellt und ausprobiert, welche Winkel-Positionen für unseren Teeroboter richtig sein sollten. Das Ergebnis: Beutel in der Tasse = 30 Grad, Beutel herausgezogen = 60 Grad.

In der zweiten Variante haben wir die Ziehzeit einstellbar gemacht. Dazu haben wir eine Variable „zeit“ eingeführt, diese wird beim Start auf Null gesetzt und angezeigt.

Wird Knopf A gedrückt, so wird die Variable „zeit“ um eins erhöht und der neue Wert wird angezeigt.

Wird der Knopf B gedrückt, so wird das ursprüngliche Programm gestartet, also Teebeutel absenken, warten, Teebeutel herausziehen. Allerdings wird die Wartezeit jetzt berechnet, nach der Formel „zeit“ x 60000. Der eingestellte Wert wird mit 60000 multipliziert, weil eine Minute genau 60000 Millisekunden enthält.



Da während der Ziehzeit des Tees die Anzeige nicht verändert wird, wird dauerhaft der eingestellte Wert „zeit“ angezeigt. Das hat die Kinder auf die Idee gebracht, lieber die verbleibende Zeit anzuzeigen – also nach jeder abgelaufenen Minute die Anzeige um eins zu reduzieren.

Leider ist das im Kurs nicht gelungen. Der richtige Code wird hier erklärt und gezeigt.

Die „beim start“-Befehle und die „Knopf A“-Befehle bleiben gleich, nur der Bereich, der abgearbeitet wird, wenn Knopf B gedrückt wurde, ändert sich:

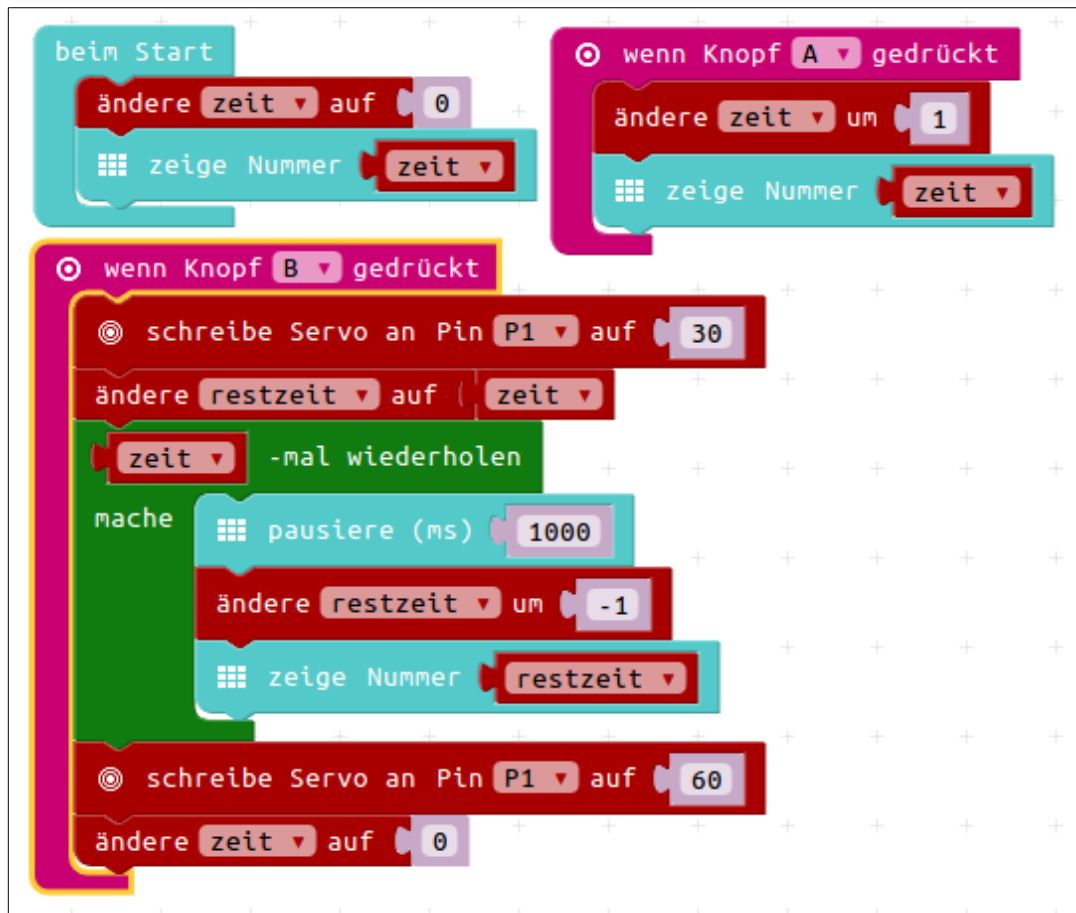
Zunächst wird – wie bisher – der Servo auf Position 30 gefahren, der Teebeutel wird eingetaucht. Dann wird die verbleibende Zeit (Variable „restzeit“) auf den eingestellten Wert „zeit“ gesetzt.

Dann beginnt eine Wiederholschleife (for-loop), die alle in ihr liegenden Befehle mehrfach wiederholt, und zwar gerade so oft, wie eingestellt – in unserem Fall „zeit“-mal.

In der Wiederholschleife wird zunächst für eine bestimmte Zeit gewartet (hier 1000 ms = 1 Sekunde), dann wird die „restzeit“ um eins reduziert und angezeigt.

Wird zu Beginn des Programms mit Knopf A zum Beispiel die Variable „zeit“ auf fünf hochgesetzt, so wird die Schleife fünfmal durchlaufen, also fünfmal (für eine Sekunde) warten, und von fünf fünfmal runterzählen. Am Ende steht also eine Null in der Anzeige.

Ist die eingestellte Zeit dann verstrichen – die Wiederholschleife ist also fertig abgearbeitet – dann wird der Beutel aus dem Tee gezogen (Servo auf Positon 60) und der „zeit“-Wert wird wieder auf Null gestellt. Er kann dann erneute mit Knopf A hochgesetzt werden.



Mit ein paar Hilfsmitteln und diesen wenigen Code-Blöcken haben wir schon einen richtigen Roboter gebaut, den man unterschiedlich programmieren kann (verschiedene Ziehzeiten einstellen mit Knopf A) und der dann nach drücken des Startknopfes (Knopf B) seine Aufgabe selbstständig ausführt (Beutel eintauchen und nach definierter Zeit wieder herausziehen). Dabei teilt uns der Roboter sogar mit, wie lange es noch dauert.

Für den echten Einsatz muss man in der Variante 3 die Pausen-Zeit wieder auf 60000 setzen, sonst zieht der Tee bei Einstellung von „5“ nur fünf Sekunden, nicht fünf Minuten. Zum Ausprobieren ohne Wasser sind die kurzen Wartezeiten aber angenehmer.