

Ein Servo dreht durch

Modellbauservos sind günstige, kleine Getriebemotoren, die jedoch in der Regel nur um einen bestimmten Winkel rotieren können. Mit einem kleinen Eingriff werden sie zu kontinuierlich drehenden Antriebsmotoren, zum Beispiel für Roboter.

von Joachim Haas

Einfache Modellbauservos gibt es schon für ein paar Euro im Internet zu kaufen. Die Entwicklungswerkzeuge für Arduino und Co. enthalten bereits im Standardumfang Bibliotheken, mit deren Hilfe die Steuerung von Servos einfach möglich ist. Weitere Elektronik wie zum Beispiel ein Motortreiber wird nicht benötigt, da der Ausgang des Chips, der die Ansteuerung übernimmt, nicht belastet wird.

Servos sind also günstig zu haben und leicht anzusteuern, aber leider ein wenig beschränkt. Die Servowelle hat häufig nur einen Drehwinkel von 180 Grad, dann ist konstruktionsbedingt zunächst Schluss. Mit ein paar Handgriffen kann man verschiedene Servotypen aber auf Dauerrotation umbauen. Damit werden Servos zu langsamen, aber günstigen Motoren.

Einem Servo wird mittels eines pulsweitenmodulierten Signals (PWM) mitgeteilt, welche Position die Servowelle anfahren soll. Üblicherweise steckt die Welle im Servo-

gehäuse auf einem Potentiometer, welches den Drehwinkel als Widerstandsverhältnis abbildet. Die im Servo eingebaute Elektronik vergleicht den Ansteuerimpuls (Soll) mit dem aktuellen Drehwinkel (Ist) und dreht so lange an der Welle, bis Drehwinkel und Eingangsimpuls übereinstimmen.

Trennt man die mechanische Verbindung zwischen Poti und Welle und stellt das Widerstandsverhältnis fest auf „Mitte“ ein, so steht das Servo bei einem Impuls für den Drehwinkel 90 Grad still. Bei einem Signal für 0 Grad beginnt das Servo gegen den Uhrzeigersinn zu laufen, bei einem Signal für 180 Grad mit dem Uhrzeigersinn. Durch die Trennung vom Poti verändert sich während der Drehung das Widerstandsverhältnis nicht, sodass die Servoelektronik meint, weiter auf den geforderten Wert zusteuern zu müssen. Je nach Servotyp stehen der Endlosrotation aber noch mechanische Hürden entgegen, die entfernt werden müssen, bevor das Servo durchdrehen kann.

Kurzinfo



Zeitaufwand:
rund 20 Minuten



Kosten:
ab 5 Euro



Löten:
Grundkenntnisse Entlöten und Löten



Feinwerkzeug:
Kreuz-Schraubendreher, Seitenschneider, Flachzange

Schwierigkeitsgrad

leicht schwer

Material

- » Modellbauservo
- » zwei identische Widerstände

SERVO-HOW-TO

Wie Servos funktionieren, steht in unserem Grundlagen-Artikel in c't Hacks 1/2014 ab Seite 64.



1 Servo öffnen und Deckel abnehmen

Vier Schrauben halten Boden, Gehäuse und Deckel. Beim Abnehmen des Bodens hat man zusammen mit der Anschlussleitung gleich die Platine mit der Steuerelektronik in der Hand. Typischerweise führen von dort zwei Drähte zum Motor, drei zum Potentiometer. Sind die vier Schrauben entfernt, ist auch der Deckel des Servos bereits lose. Er lässt sich ebenfalls leicht lösen. Unter dem Deckel befindet sich das Getriebe, das üblicherweise gut gefettet ist. Das Fett sollte man nicht unnötig abwischen.

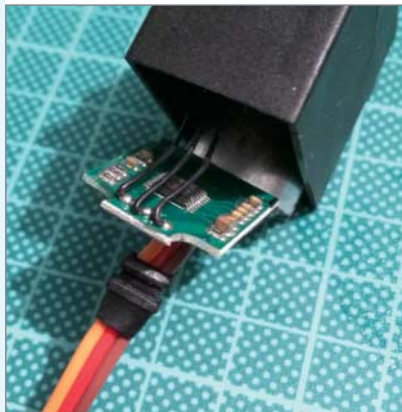
2 Sperre entfernen

Die Servowelle muss man aus zwei Gründen abnehmen. Zum einen muss man die mechanische Sperre, die eine volle Drehung verhindert, entfernen. Der Dorn ist eingepresst. Er lässt sich mit einer Flachzange greifen und unter leichtem Hin- und Herdrehen herausziehen. Außerdem kommt man so an das Poti heran. Bei Servos mit Kunststoffgetriebe ist die mechanische Sperre häufig ein Steg, der an die Servowelle angeformt ist. Dieser muss abgefeilt werden, möglichst ohne die Welle oder das Zahnrad zu beschädigen.



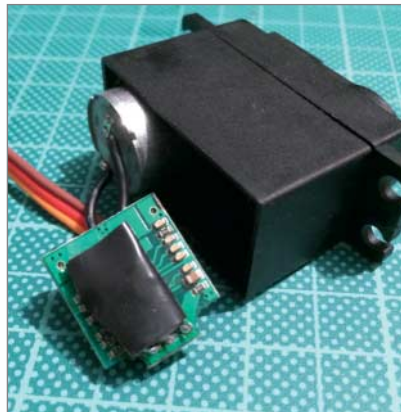
3 Poti mechanisch außer Gefecht setzen

Die Servowelle steckt auf dem Potentiometer, das die Positionsrückmeldung gibt. Das Poti muss nicht nur elektrisch außer Betrieb genommen werden (Widerstandsbrücke), sondern auch mechanisch, denn es lässt sich maximal um 270 Grad drehen. Also setzt man den Seitenschneider möglichst bündig an und knipst die Potiwelle ab. An der Oberseite des Servos war es das mit den Arbeiten. Das Getriebe kann wieder zusammengesetzt und mit dem Deckel versehen werden. Dann verteilt sich bei den Arbeiten an der Unterseite auch nicht das Schmierfett aus dem Getriebe auf dem Arbeitsplatz.



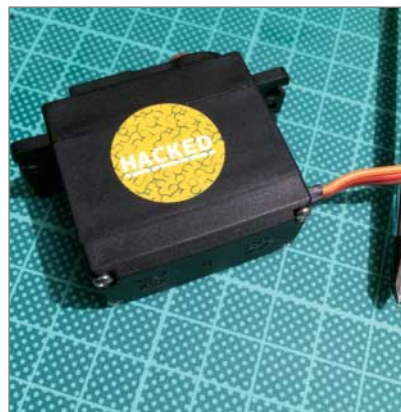
4 Poti elektrisch abklemmen

Die drei Drähte, die vom Poti kommen, schneidet man nun ab und lötet die Überreste aus. (Als schnelle, aber unsicherere Alternative zur Widerstandsbrücke könnte man das Poti auch im Servo belassen und nach dem Abschneiden der Achse einfach in Mittelstellung fixieren. Es ist allerdings möglich, dass es sich durch Vibrationen im Betrieb verstellt.)



5 Widerstandsbrücke einlöten

In die beiden äußeren Lötäugen lötet man nun zwei exakt gleich große Widerstände ein, zum Beispiel 2,2 kOhm. Am besten nimmt man Metallschichtwiderstände mit geringeren Toleranzen und sucht vorher mit dem Ohmmeter ein identisches Widerstands-Paar heraus. Beide Widerstände lötet man dann am mittleren Lötauge an. Einfach einen von beiden durchstecken, das Beinchen des anderen kürzen, parallel legen und anlöten. Zur Sicherheit verpackt man die Widerstandsbrücke in Isolierband oder Schrumpfschlauch.



6 Zusammenbau

Nun noch alles wieder im Servogehäuse verstauen und zuschrauben. Um gehackte Servos nicht mit normalen Exemplaren zu verwechseln, hilft eine kleine Kennzeichnung. —phs

