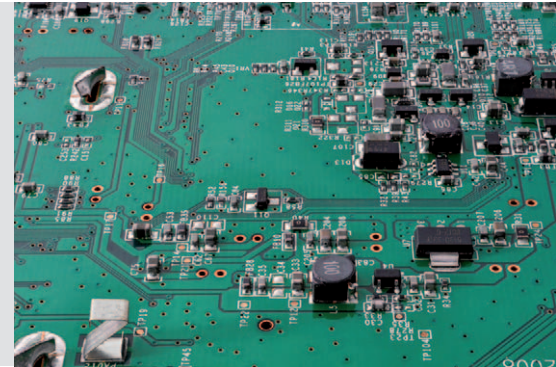
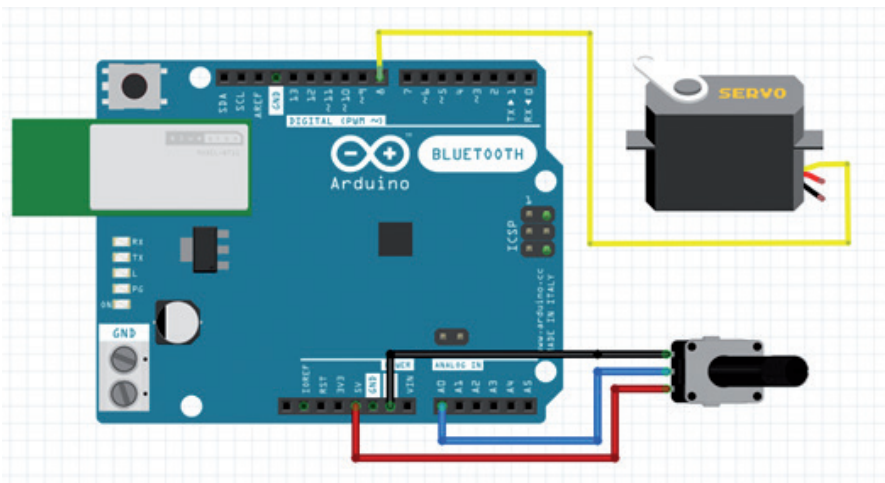


## 23 Verdrahtung und Inbetriebnahme des Greifarms

Die Steuerbefehle für die einzelnen Aktoren eines Roboters können auf verschiedene Weise übertragen werden. Es gibt kabellose Systeme, die über Funk kommunizieren, oder kabelgebundene Systeme, die in der Regel über einen sogenannten Bus verbunden sind. Ein Bus ist ein System zur Datenübertragung zwischen den einzelnen Komponenten einer Anlage, die alle einen gemeinsamen Übertragungsweg nutzen. Jede Komponente hat eine eigene Adresse, welche vom Bussystem angesprochen wird. Wenn eine Datenübertragung stattfindet, dürfen nur die beteiligten Komponenten kommunizieren, die übrigen müssen schweigen, da die Anlage sonst gestört würde.



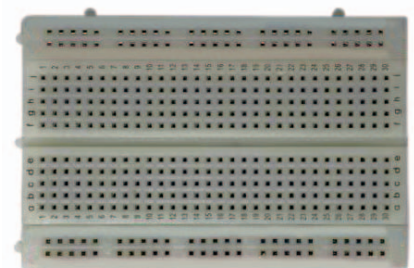
**1.** Jeder Servomotor des Roboters wird mit einem eigenen Schalter angesprochen. Im Programm des Arduinos wurden dazu Trimpotenzimeter verwendet, weil sie eine stufenlose Positionierung ermöglichen. Im Folgenden ist die Verkabelung eines einzelnen Servos abgebildet.



- Die Grafik wurde mit der kostenlosen Software „Fritzing“ gezeichnet. Lade das Programm von der Seite [www.fritzing.org](http://www.fritzing.org) auf einen Rechner.
- Übernimm die abgebildete Zeichnung. Schließe außerdem das Board an eine 9-V-Batterie an. Auch der Servo wird an eine eigene Batterie angeschlossen, da er bei hoher Belastung sonst die Stromversorgung des Arduinos unterbrechen könnte.
- Erweitere die Zeichnung um die restlichen drei Servomotoren. Beachte dabei die in deinem Arduinoprogramm festgelegten Eingänge und PWM-(Pulsweiten-Modulation)-Ausgänge (z. B. A0-A3/D3, D5, D6, D9, D10 und D11).

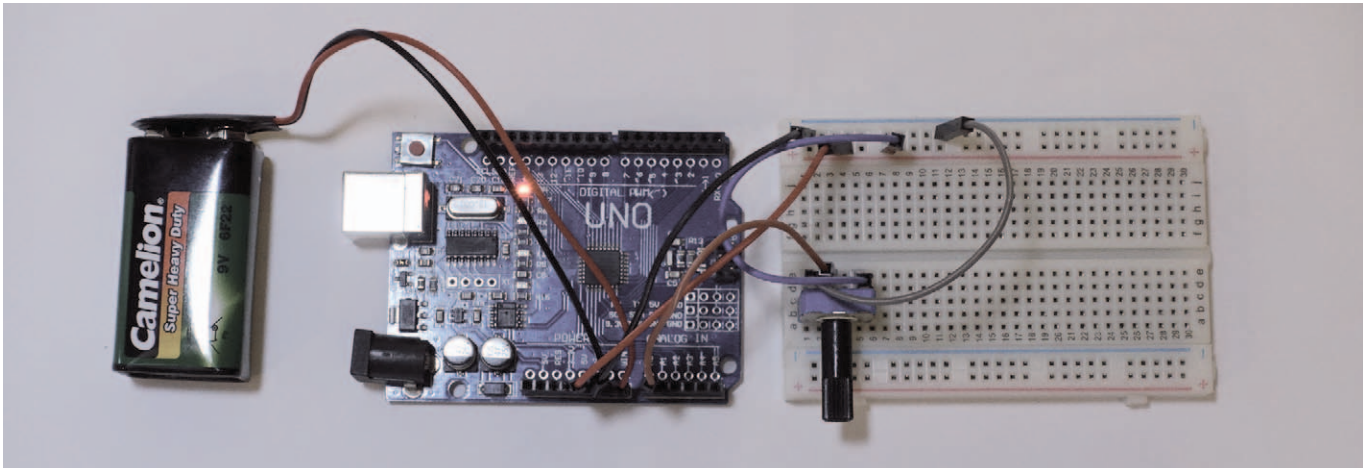
**2.** Damit die Potenziometer nicht lose herumliegen, sollten die Bauteile auf eine Platine gesteckt werden. Dazu eignen sich sogenannte Breadboards.

- Informiere dich, wie Breadboards aufgebaut sind, und zeichne mit farbigen Stiften die im Breadboard verbundenen Leitungen ein. Verwende rot und blau für die Stromversorgungen und grün für die übrigen Verbindungen.
- Beschreibe, was es mit dem grauen Balken in der Mitte des Breadboards auf sich hat.

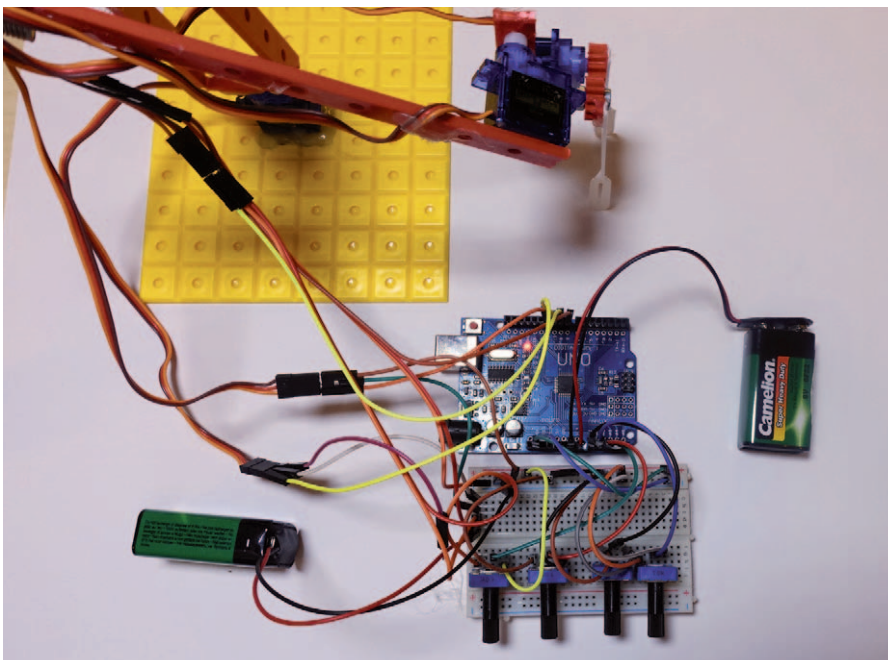


**3.** Die Abbildung zeigt eine Arduino-Platine mit einem Potenziometer auf einem Breadboard für die Fernsteuerung eines einzelnen Servos. Die Steuerung ist bereits mit dem Arduino verdrahtet.

- a) Baue die Schaltung nach. Verwende klassische Leitungen oder – wenn vorhanden – spezielle Steckleitungen für die Verbindungen.
- b) Erweitere deine Fernsteuerung um die anderen drei Potenziometer. Achte auf eine gemeinsame Masse und darauf, dass du die in deinem Arduinoprogramm festgelegten Eingänge und PWM-Ausgänge (A0-A3/D3, D5, D6, D9, D10 und D11) verwendest.



**4.** Verdrahte deine Fernbedienung mit dem Robotergreifarm. Verwende mindestens 20 cm lange klassische Leitungen oder ggf. spezielle Steckleitungen. Achte darauf, dass alle Servos eine gemeinsame Batterie bzw. ein gemeinsames Netzteil haben und dass der Minuspol der Servo-Batterie mit dem Minuspol der Arduino-Stromversorgung verbunden ist.



**5.** Teste deinen Greifarm und optimiere bzw. verbessere gegebenenfalls.

- a) Versuche ein kleines Klötzchen, z. B. ein Stück Würfelzucker, zu greifen und an einer anderen Stelle abzulegen.
- b) Veranstaltet einen Wettbewerb: Welcher Roboter schafft es am schnellsten, 5 Stück Würfelzucker von einer Seite auf die andere Seite zu transportieren?
- c) Schaffst du es, drei Stück Würfelzucker übereinander zu stapeln?