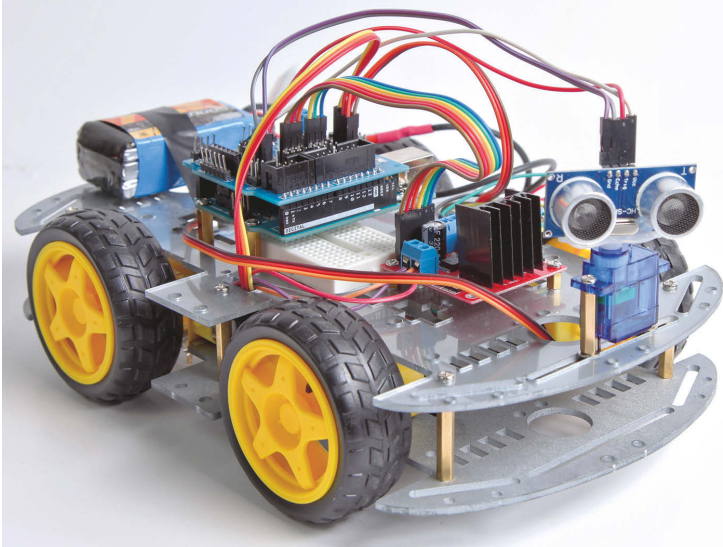


DAS WIRST DU ALLES SELBER BAUEN

Der aufwendigste Roboter wird ein Fahrzeug sein, das mit vier Rädern angetrieben wird und verschiedene Aufgaben bewerkstelligen kann, wie sie auch die großen Brüder aus der Industrie lösen. Dazu gehören verschiedene Fahrmanöver, das Erkennen von Hindernissen, Verfolgen von Linien und auch die selbstständige Wegfindung.



Ein möglicher Ausbau deines Roboterfahrzeugs

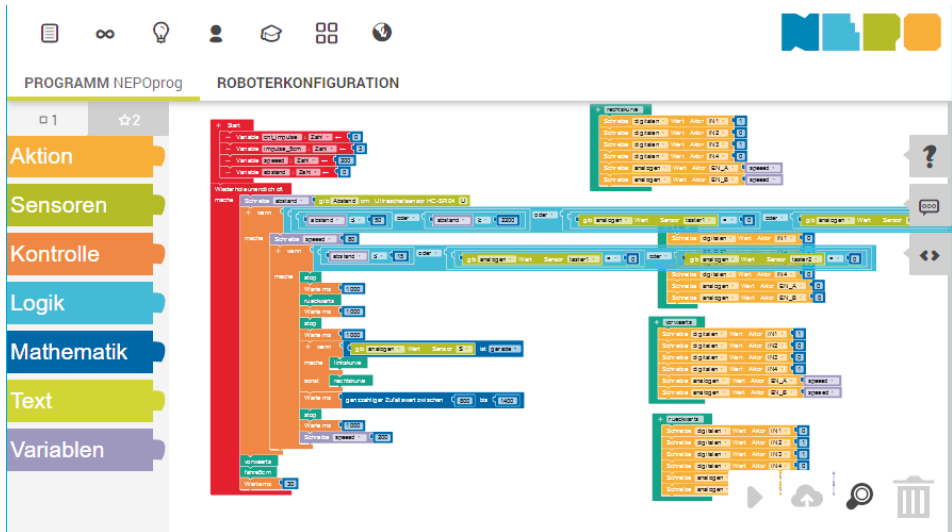
Oft wirst du Angebote finden, bei denen ähnliche Roboterfahrzeuge aufgebaut werden, die dann mit einem Empfänger ausgestattet werden, damit du ihn mit einem Smartphone oder einer kleinen Fernbedienung steuern kannst. Das sind dann allerdings keine Roboter, sondern einfach nur ferngesteuerte Modellautos.



Wir bauen aber auch kleinere Roboter, die selbstständig und unabhängig vom Fahrzeug sind. Los geht es gleich im nächsten Kapitel mit einem witzigen kleinen Bürsten-Roboter. Für dich mag es leicht sein, auf zwei Beinen zu laufen, aber für Roboter ist es extrem schwer – also testen wir zwei verschiedene Lösungen und probieren aus, ob zwei oder sechs Beine besser geeignet sind. Ein echter Industrieroboter-Arm darf natürlich nicht fehlen, damit du Objekte greifen und bewegen kannst – vielleicht eine gute Ergänzung für deine Bauten aus Legosteinen oder Ähnlichem.

Neben der greifbaren Technik ist das zweite Standbein die Programmierung eines Mikrocontrollers, der die Elektronik kontrolliert: Sensoren erfassen die Umgebung und melden dies an eine Art kleinen Computer, der daraufhin Entscheidungen trifft und die Aktoren (beispielsweise Motoren) ansteuert.

Wir bedienen uns der Roboter, um zu verstehen, wie die Elektronik funktioniert und wozu sie genutzt werden kann. Der Mikrocontroller auf einem Arduino Uno wird von dir selbst programmiert. Das Open Roberta Lab bietet dazu eine kostenlose Entwicklungsumgebung für die grafische Programmiersprache NEPO, in der du Befehle in Form farbiger Blöcke zusammenstellst.



Im Open Roberta Lab nutzt du NEPO, um den Arduino zu programmieren.

Schrittweise wirst du erleben, wie du die einfach zu verstehenden Befehlsblöcke so kombinierst, dass deine Roboter genau das machen, was du willst. Am Ende wirst du dann nicht nur verschiedene Roboter gebaut haben, sondern nebenbei auch viel über Programmierung gelernt haben, ohne dass es langweilig wurde. So bist du gut gerüstet, um eigene Ideen umzusetzen oder Projekte anderer zu verstehen, nachzubauen oder weiterzuentwickeln.

Im letzten Kapitel zeige ich dir, was es darüber hinaus noch zu entdecken gibt: Mit Scratch kannst du ähnlich wie mit NEPO programmieren und deine eigenen Spiele entwickeln – und das, ohne viel Neues lernen zu müssen. Eine andere Webseite bietet dir die Möglichkeit, elektronische Schaltungen in einer virtuellen Umgebung aufzubauen und zu simulieren. Willst du noch einen Schritt weitergehen, dann kannst du dort sogar einen Arduino in C/C++ programmieren und ausprobieren – ganz ohne selber einen besitzen zu müssen. Auch andere Roboter lassen sich auf den entsprechenden Webseiten in einer simulierten Welt ausprobieren und programmieren. Solange du beispielsweise auf die bestellten Teile für deine eigenen Roboter wartest, kannst du dir da prima die Zeit vertreiben.

Ein Blick in den Anhang B lohnt sich ebenfalls, denn dort zeige ich dir verschiedene Arbeitstechniken, wie du Verbindungen mit Kabeln herstellen kannst und wie mit einer Crimpzange Kontakte für die im Buch verwendeten Jumper-Kabel gefertigt werden können.

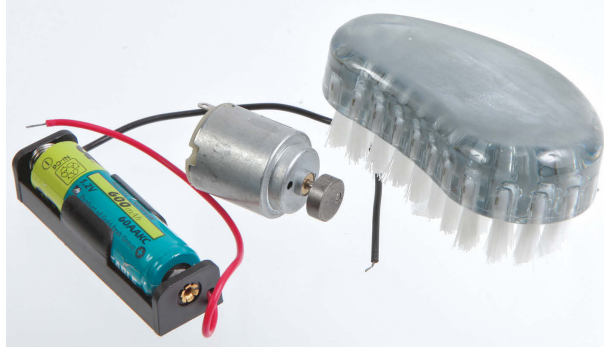


1 *SCHRUBBI, DER BÜRSTEN-KÄFER*

In diesem Abschnitt lernst du:

- ⊙ einen einfachen Roboter zu bauen
- ⊙ was ein Roboter überhaupt ist und welche Vorbilder es in der Pop-Kultur gibt

Kleine wuselige Käfer aus Zahn-, Hand- oder Spülbürsten lassen sich mit wenigen Handgriffen bauen und sorgen immer wieder für Begeisterung. Du benötigst nur einen kleinen Vibrationsmotor, einen Batteriehalter und eine (ausgediente) Bürste. Eine große Auswahl an Vibrationsmotoren gibt es in Internetauktionshäusern – es spielt keine Rolle, was für einen du nimmst. Du musst nur einen ungefähr zur Betriebsspannung passenden Batteriehalter und Batterien dazu wählen.

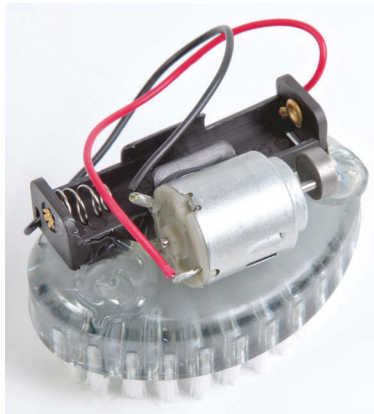


Batterie mit -halter, Vibrationsmotor und Handbürste – mehr braucht es nicht.



Ein Vibrationsmotor wird in jedem Smartphone für den Vibrationsalarm benutzt. Es ist ein ganz gewöhnlicher Motor, auf den eine Unwucht montiert ist. Das ist ein kleines Gewicht, das nicht mittig auf der Achse sitzt und dafür sorgt, dass der Motor wackelt, sobald er sich dreht. Du kannst auch selber aus einem Motor einen Vibrationsmotor basteln, indem du einfach einen Flaschenkorken auf die Achse steckst.

1. Verbinde die Anschlüsse des Batteriehalters mit dem Motor. Die Polung (Plus und Minus) ist nicht wichtig. Mehr zu Möglichkeiten, eine Verbindung herzustellen, findet du im Anhang ab Seite 273.
2. Lege probeweise die Batterie ein und teste, ob sich der Motor dreht.
3. Klebe mit Heiß- oder Kraftkleber die Batterie und den Motor auf deine Bürste. Der Bürsten-Käfer ist nun eigentlich fertig. Aber erst der nächste Schritt macht aus ihm etwas Besonderes.



- Schmücke den Käfer mit lustigem Dekokram wie Klebeaugen, Pfeifenreinigern, Glitzerstaub, Aufkleber und was du sonst noch so vorrätig hast.

Falls du etwas Inspiration beim Dekorieren brauchst, schau dir doch einfach die Ergebnisse einer Bildersuche im Web nach dem Stichwort »bristlebot« (englisch: Bürsten-Roboter) an.



Schrubbi ist mein ganz persönlicher Käfer.

Setzt du deinen Bürsten-Bot auf den Boden, wird er sich durch die Vibration bewegen und umherwandern – Haustiere werden ihn ebenso lieben.

WAS IST ÜBERHAUPT EIN ROBOTER?

Du hast jetzt schon einen Roboter bauen können und es wird Zeit, sich zu fragen, was überhaupt ein Roboter ist. Wenn wir es nämlich genau nehmen, dann war das bisher gar kein Roboter – Spaß macht er aber dennoch.

Ein Roboter ist eine technische Apparatur, die üblicherweise dazu dient, dem Menschen häufig wiederkehrende mechanische Arbeit abzunehmen.



Vor sich hinzuwackeln oder immer im Kreis einer Linie zu folgen, ist eigentlich keine Arbeit, die ein Mensch verrichtet und die ihm eine Apparatur abnehmen muss. **Spielzeugroboter** besitzen einen gewissen automatisierten Bewegungsablauf: Sie wiederholen eine Handlung ständig oder können sogar auf bestimmte Ereignisse reagieren, aber ohne dass ihr Funktionsumfang einen arbeits- oder forschungstechnischen Nutzen hat.