

2

Sie bauen Ihren ersten Roboter

Wie Sie in Kapitel 1 gesehen haben, besteht ein Roboter aus mehreren wichtigen Bestandteilen. Damit Sie die Funktionsweise der einzelnen Teile mühelos und Schritt für Schritt kennenlernen, werden Sie sich anfangs nur mit ein paar wenigen Bestandteilen befassen. Zunächst lernen Sie, mit den NXT-Motoren und dem NXT-Baustein zu arbeiten: Sie bauen ein Fahrzeug auf Rädern, das in Ihrem Zimmer herumfahren kann (den Explorer, siehe Abbildung 2-1). Wenn Sie den Explorer gebaut haben, werden Sie kurz testen, ob Sie alle Teile korrekt zusammengefügt haben und ob er sich bewegt!

Bau des Explorers

Legen Sie anhand der Materialliste (Abbildung 2-2) zunächst alle Teile bereit, die Sie für den Explorer brauchen werden. Setzen Sie dann den Roboter zusammen, indem Sie den Bauanleitungen auf den nächsten Seiten Schritt für Schritt folgen.



Abbildung 2-1: Der Explorer

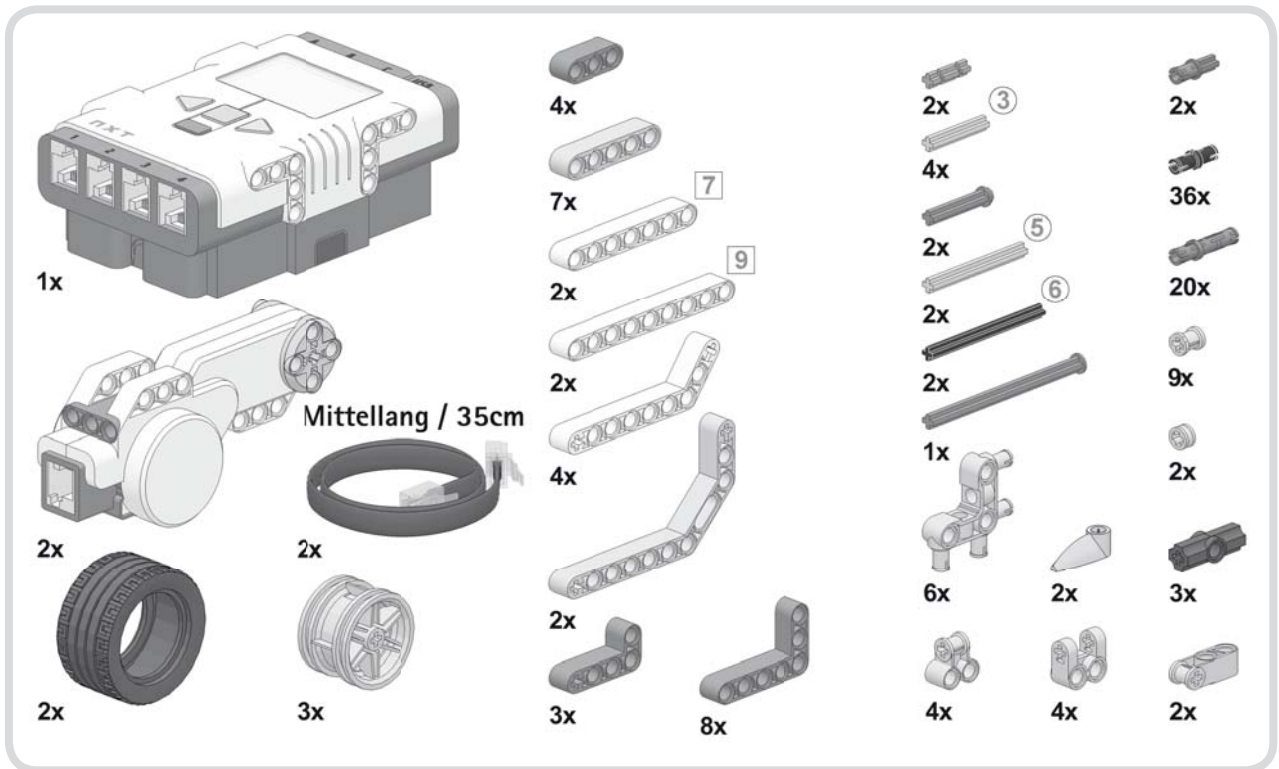


Abbildung 2-2: Materialliste

Bau-Tipp: Lochsteine und Achsen

Der LEGO MINDSTORMS NXT 2.0-Baukasten enthält zahlreiche *Lochsteine* und *Achsen*. Da diese Teile in unterschiedlicher Länge vorhanden sind, ist es manchmal nicht auf Anhieb klar, welche Länge Sie brauchen. Damit Sie eindeutig wissen, welches Bauteil das richtige ist, gebe ich die Länge der einzelnen Teile wie in Abbildung 2-3 dargestellt an. Die Zahlen in Quadraten beziehen sich auf die Lochsteine; die Zahlen in Kreisen beziehen sich auf die Achsen.

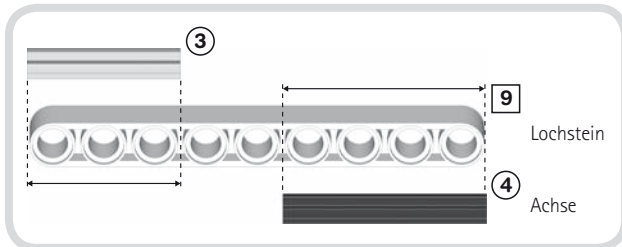


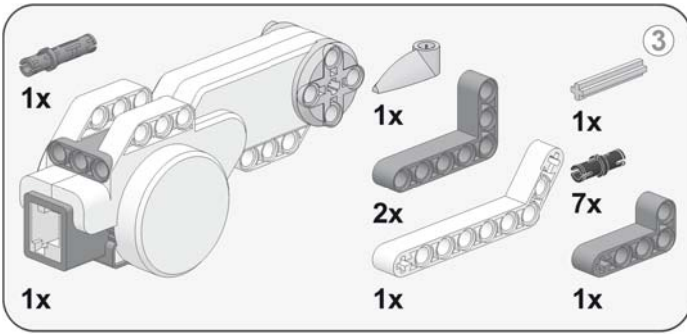
Abbildung 2-3: Lochsteine und Achsen sind in unterschiedlichen Längen vorhanden. Beim Befolgen der Bauanleitungen sollten Sie daher immer darauf achten, dass Sie mit der korrekten Länge arbeiten. Sie können die Länge der Steine und Achsen entweder selbst bestimmen oder die maßstabsgetreue Abbildung auf der Innenseite des vorderen Buchdeckels verwenden.

Um die Länge eines Lochsteins zu bestimmen, brauchen Sie nur die Anzahl der Löcher zu zählen. Zum Beispiel hat der in Abbildung 2-3 dargestellte Stein neun Löcher, was durch die »9« im nebenstehenden Quadrat angezeigt wird. Die Zahlen in den Kreisen geben Ihnen über die Länge der Achsen Auskunft. Um die Länge einer Achse zu bestimmen, legen Sie sie neben einen Lochstein und zählen, wie viele Löcher sie abdeckt (siehe Abbildung 2-3). Die abgebildete schwarze Achse deckt vier Löcher ab, was durch die im Kreis dargestellte »4« angezeigt wird.

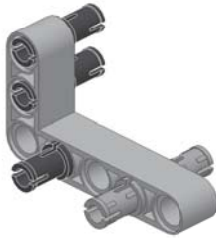
Bau-Tipp: Fixe und drehbare Verbindungsstifte

Der NXT-Baukasten enthält *Verbindungsstifte*, die eingesetzt werden, um zwei oder mehrere Teile miteinander zu verknüpfen. Es gibt *fixe Verbindungsstifte*, die eingesteckt in einen Lochstein beim Drehen Widerstand leisten, und *drehbare Verbindungsstifte*, die sich in einem Lochstein leicht drehen lassen.

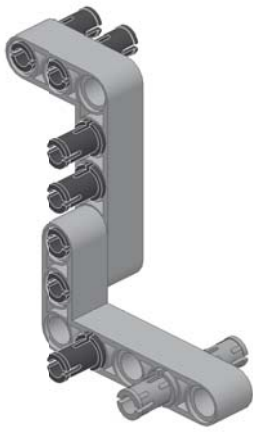
Beide Arten von Verbindungsstiften können die gleiche Form haben, jedoch erkennen Sie an der Farbe, ob Sie den richtigen Stift ausgewählt haben (siehe Innenseite des vorderen Buchdeckels). Beim Befolgen der Bauanleitungen sollten Sie sich immer vergewissern, dass Sie den richtigen Verbindungsstift verwenden. Auf der Innenseite des vorderen Buchdeckels sehen Sie auch, wie die Farben der Verbindungsstifte in den Schwarz-Weiß-Abbildungen im Buch dargestellt werden.



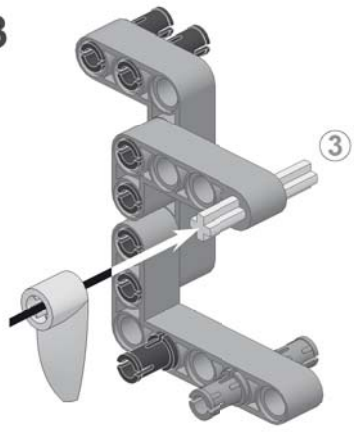
1



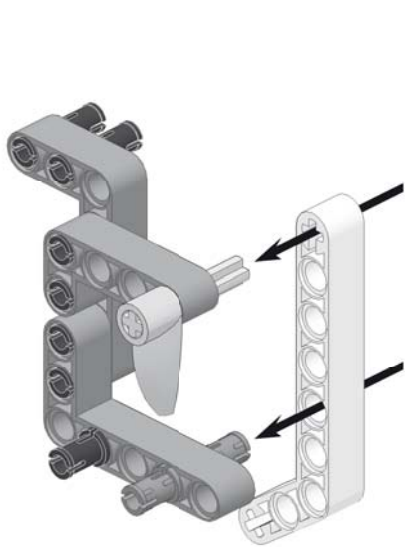
2



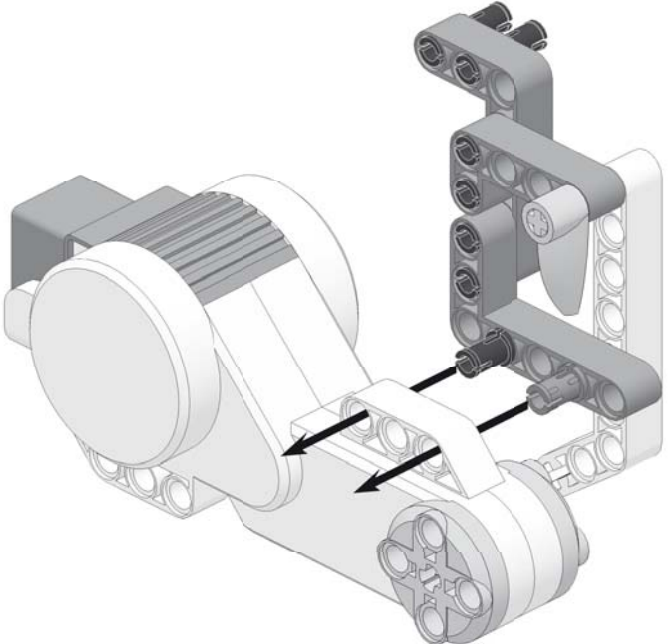
3

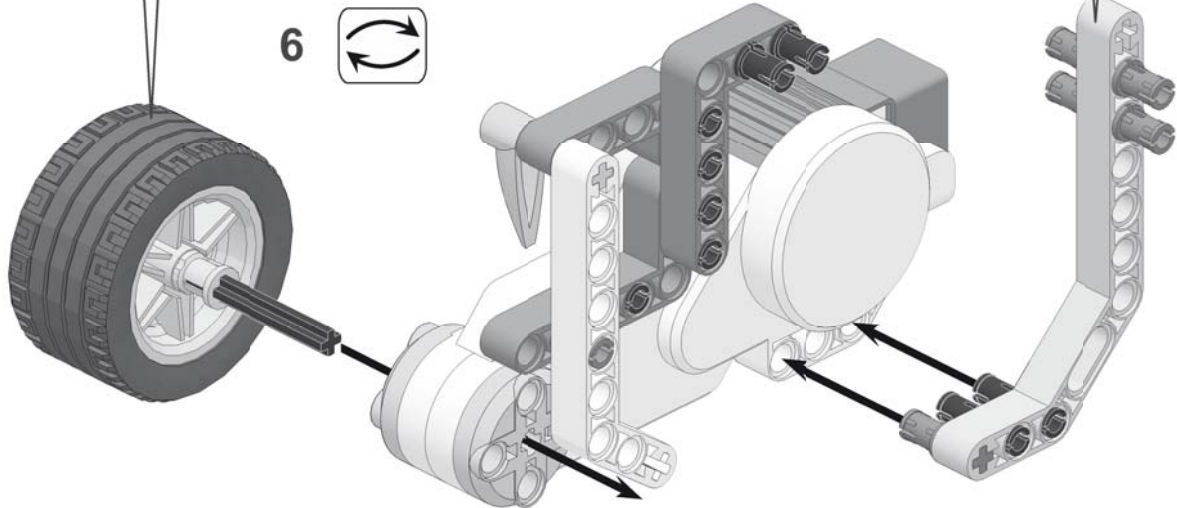


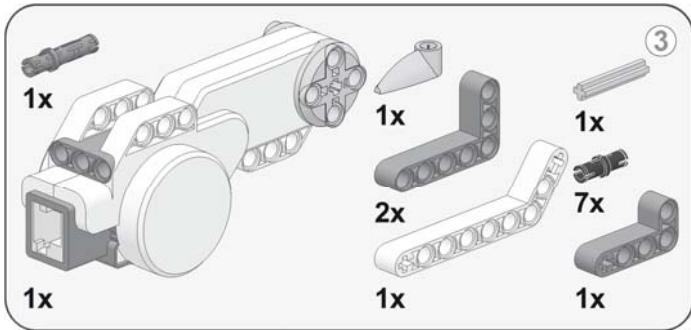
4



5



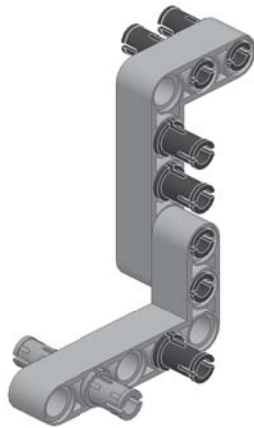




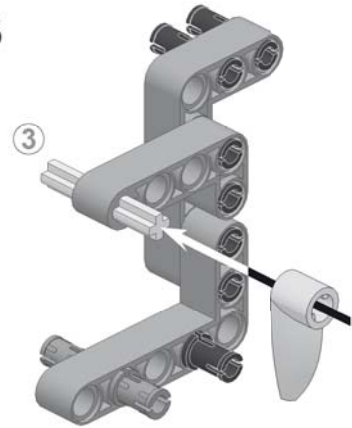
1



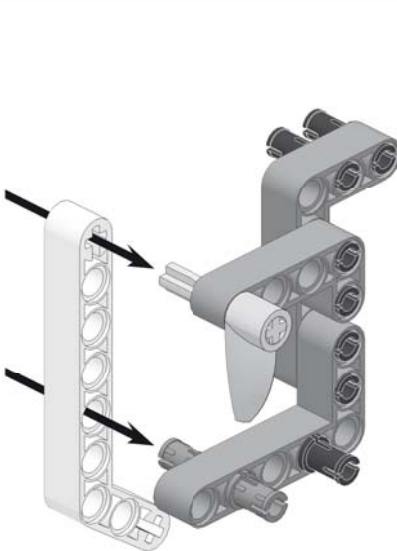
2



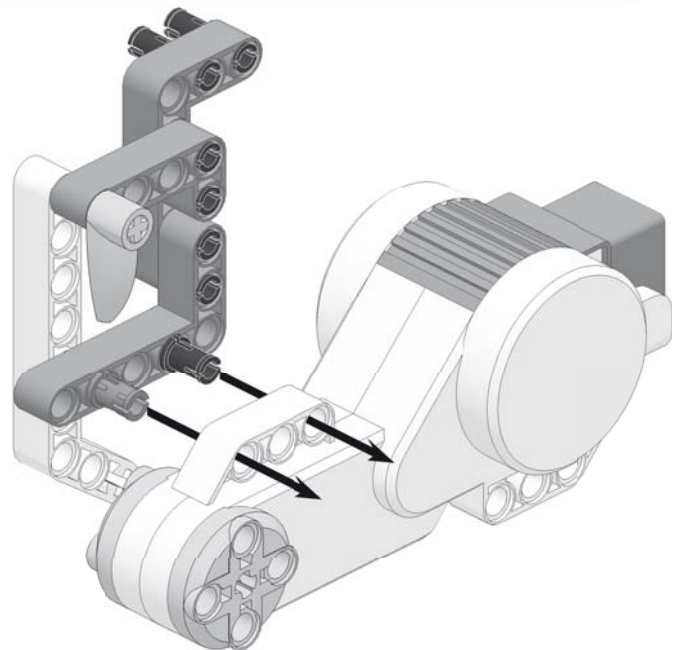
3

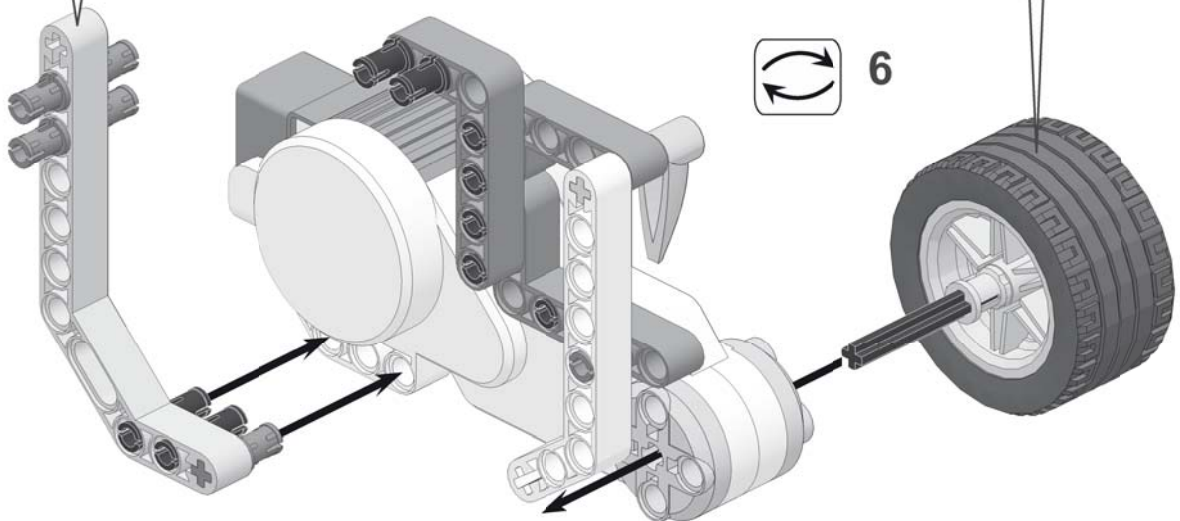


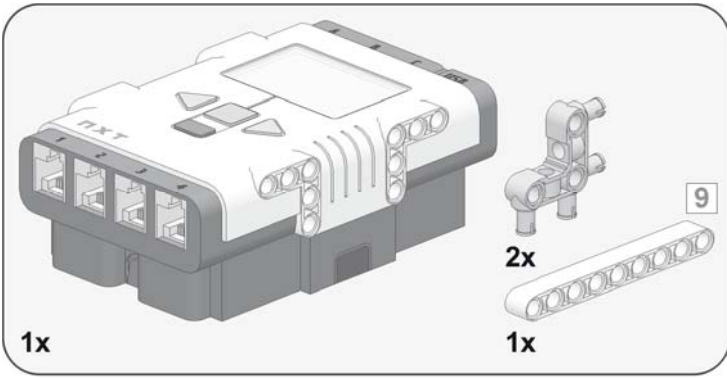
4



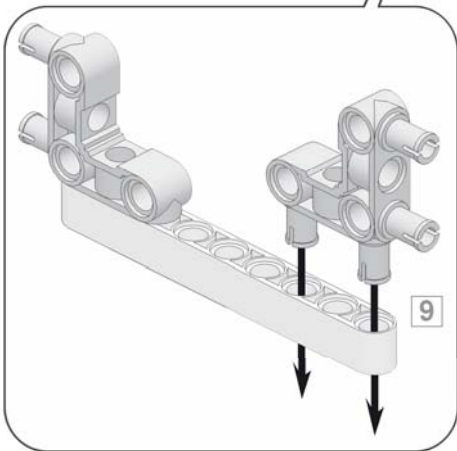
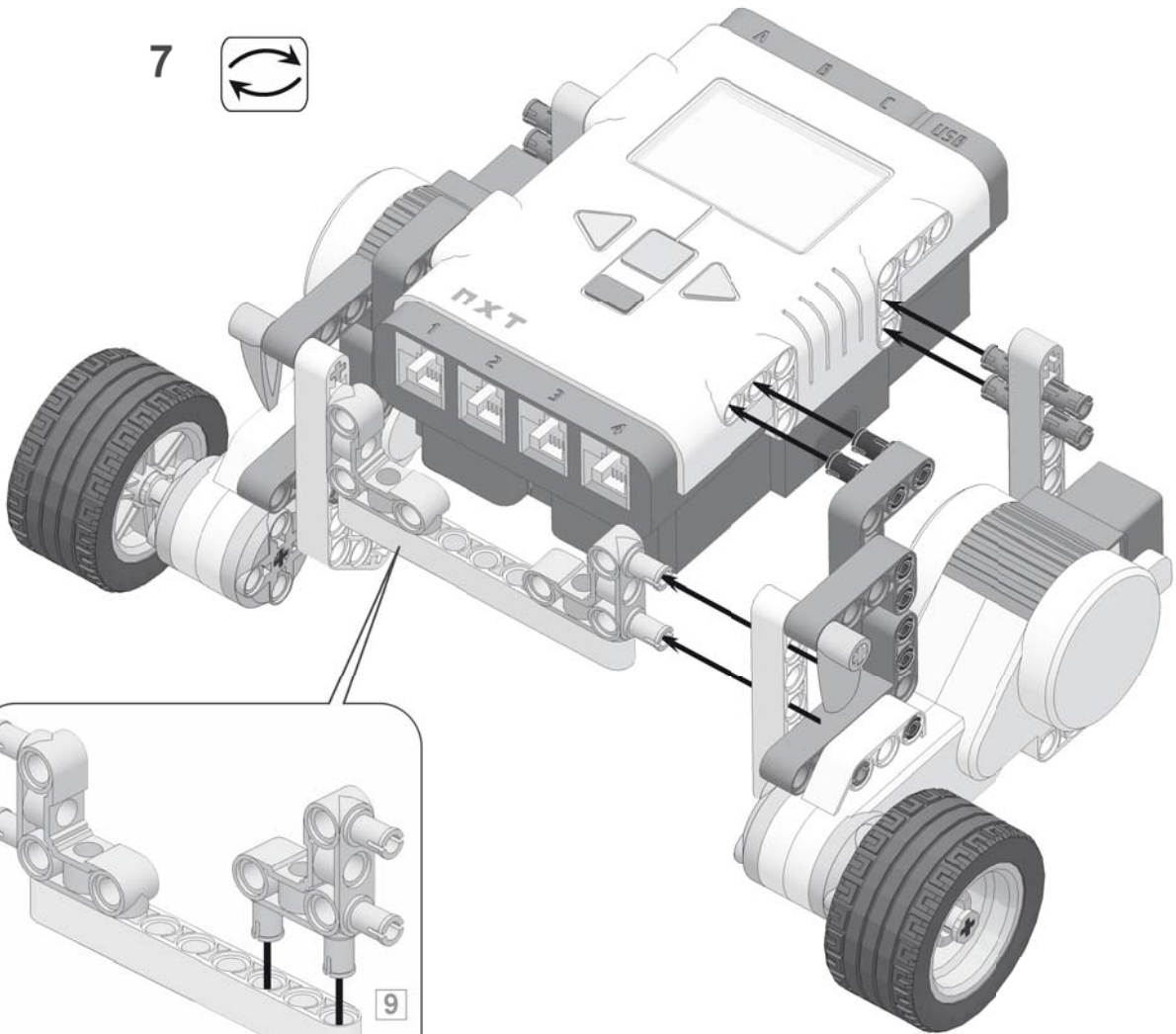
5

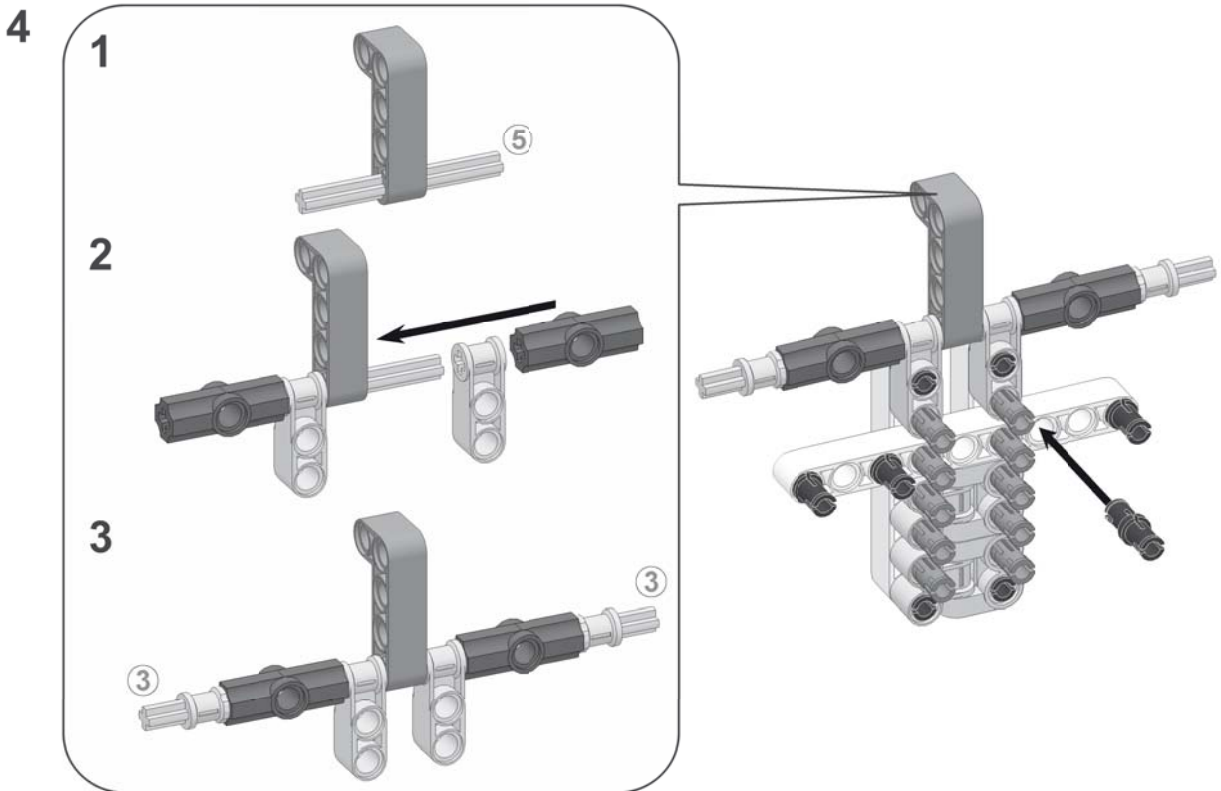
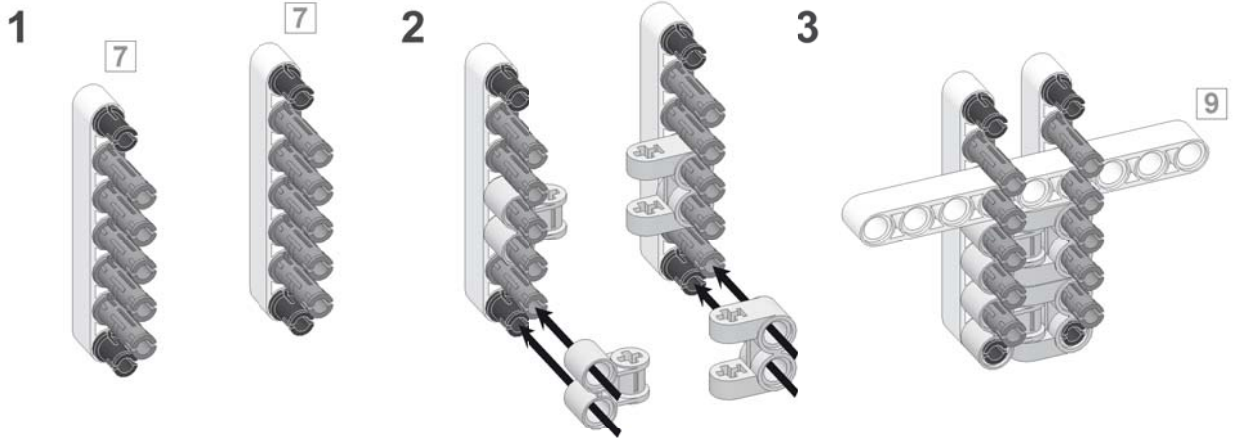
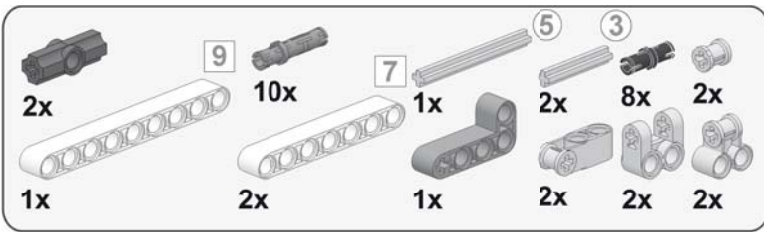


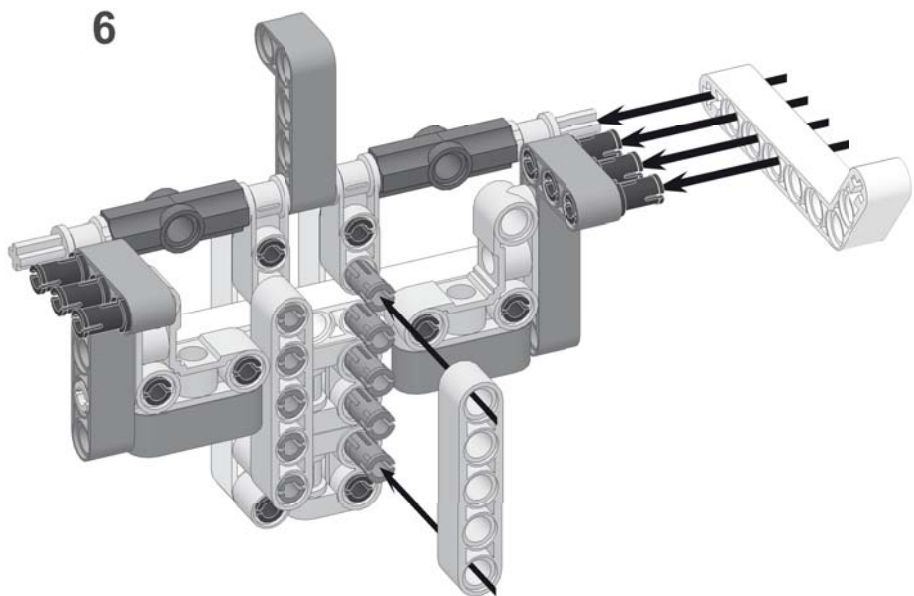
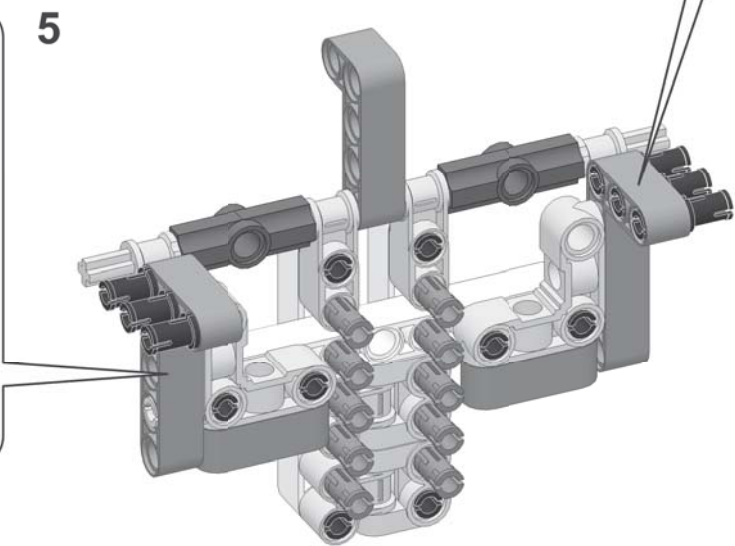
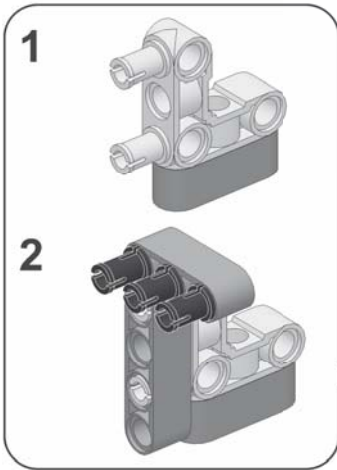
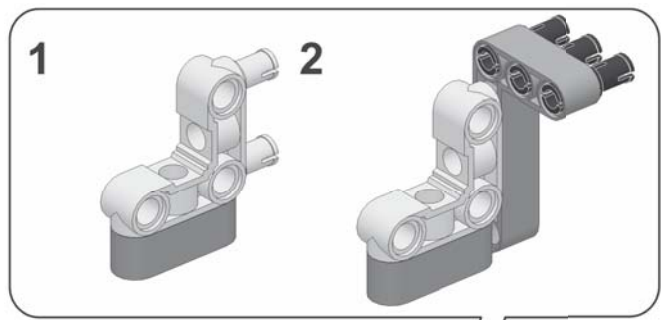
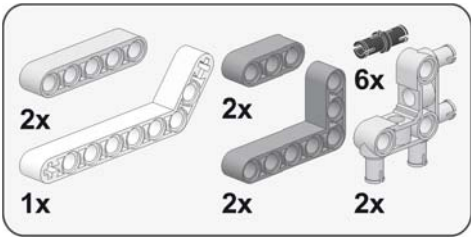


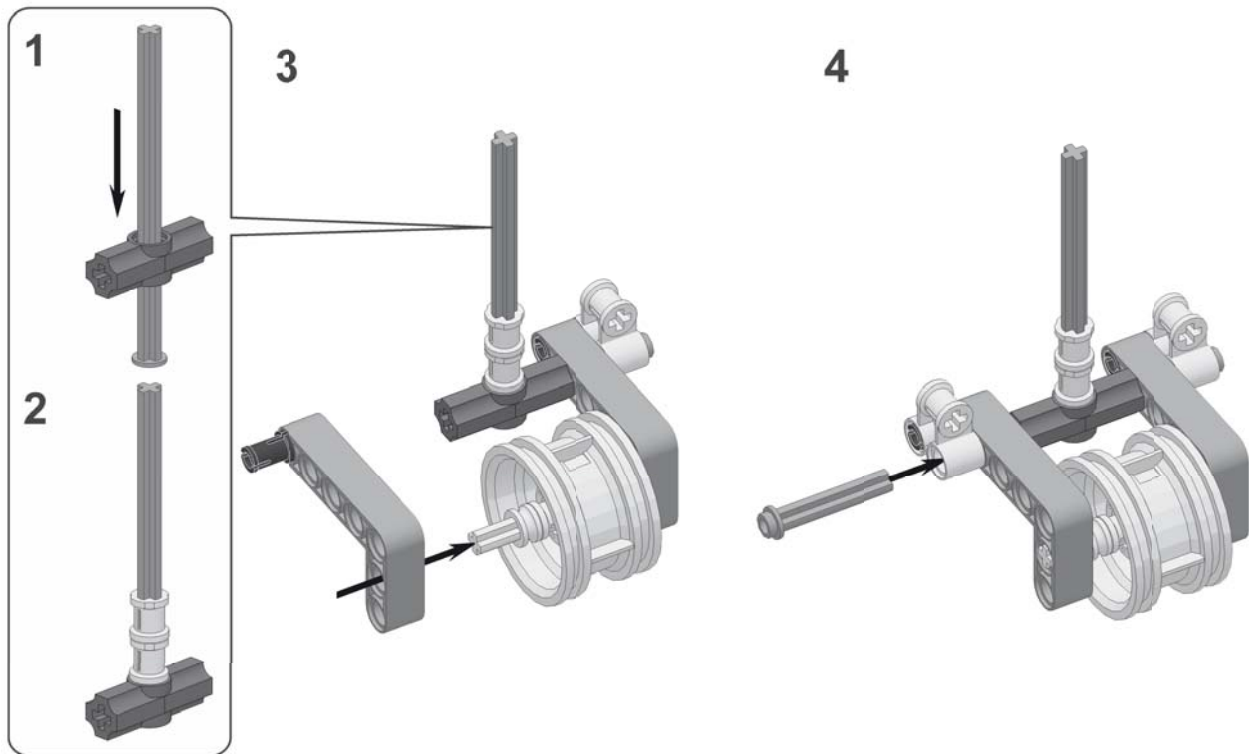
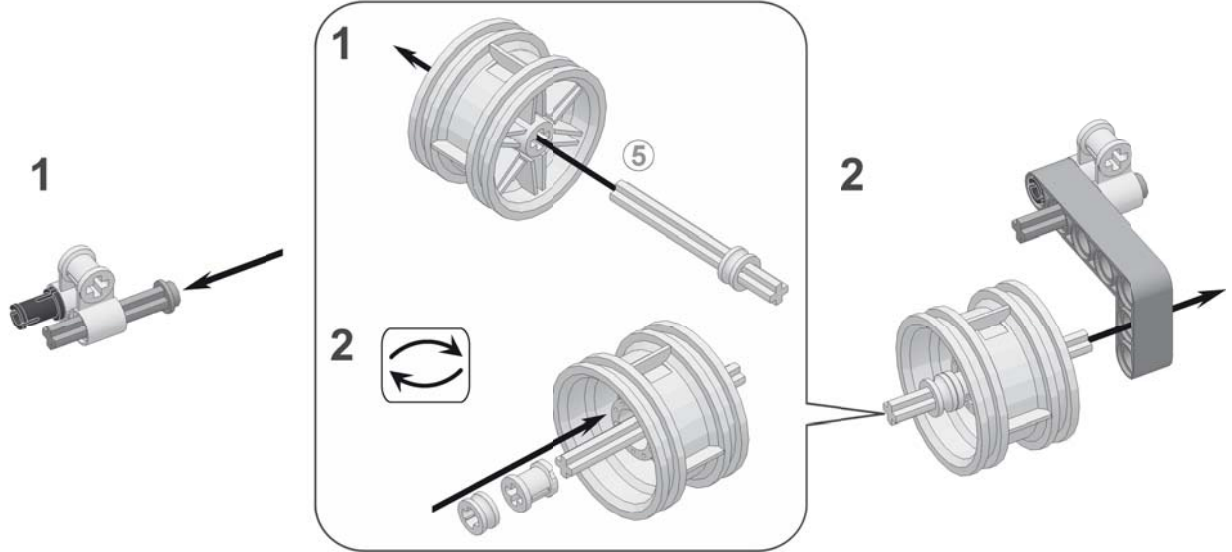
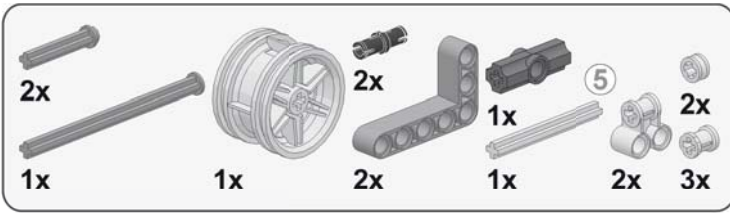


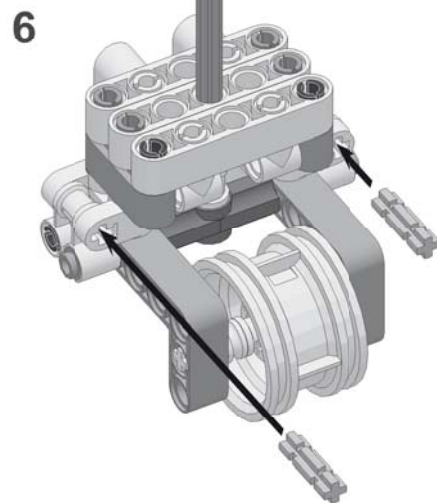
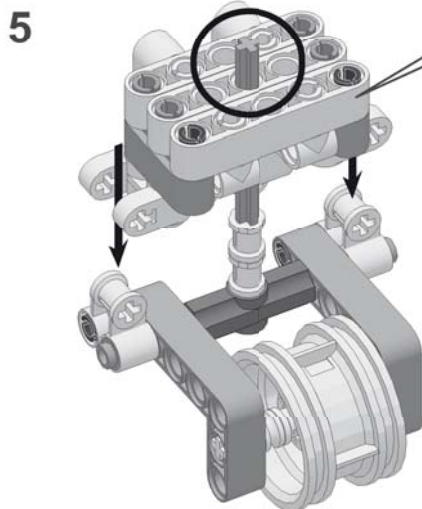
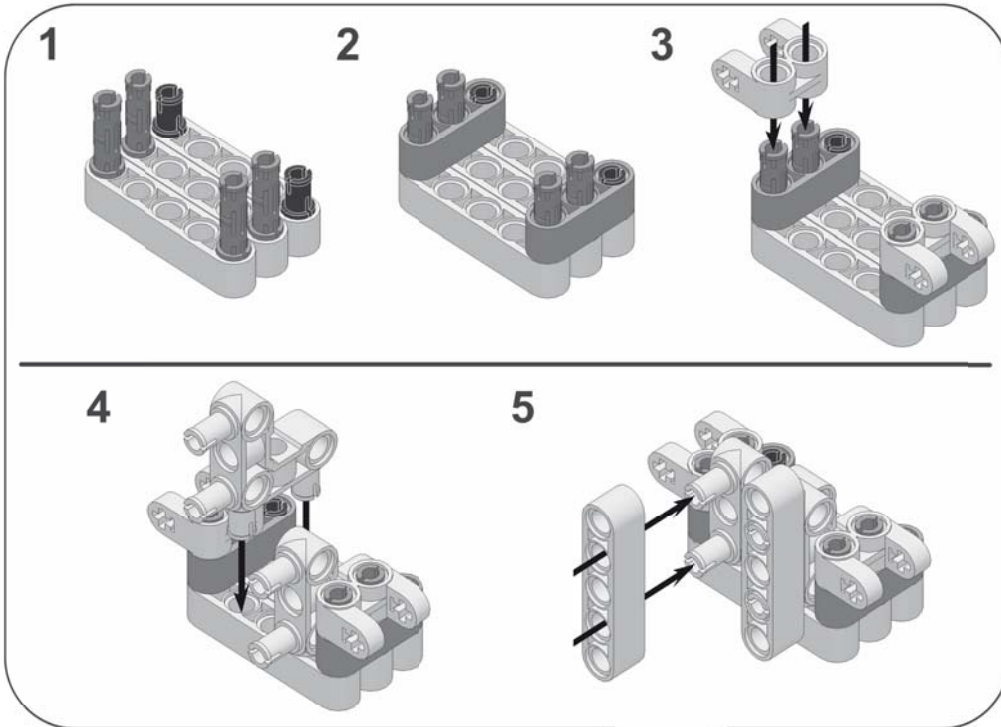
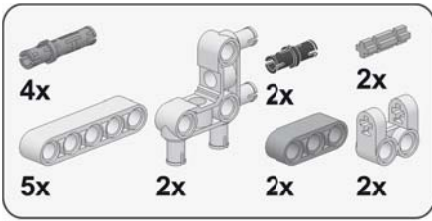
7

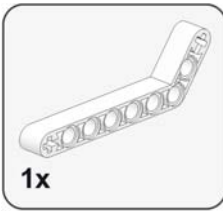








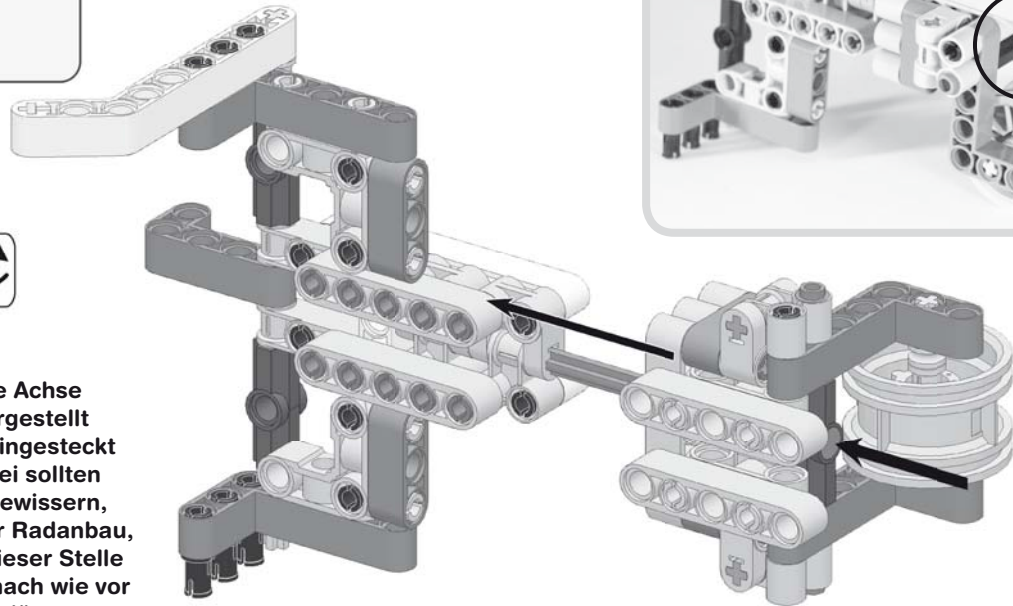




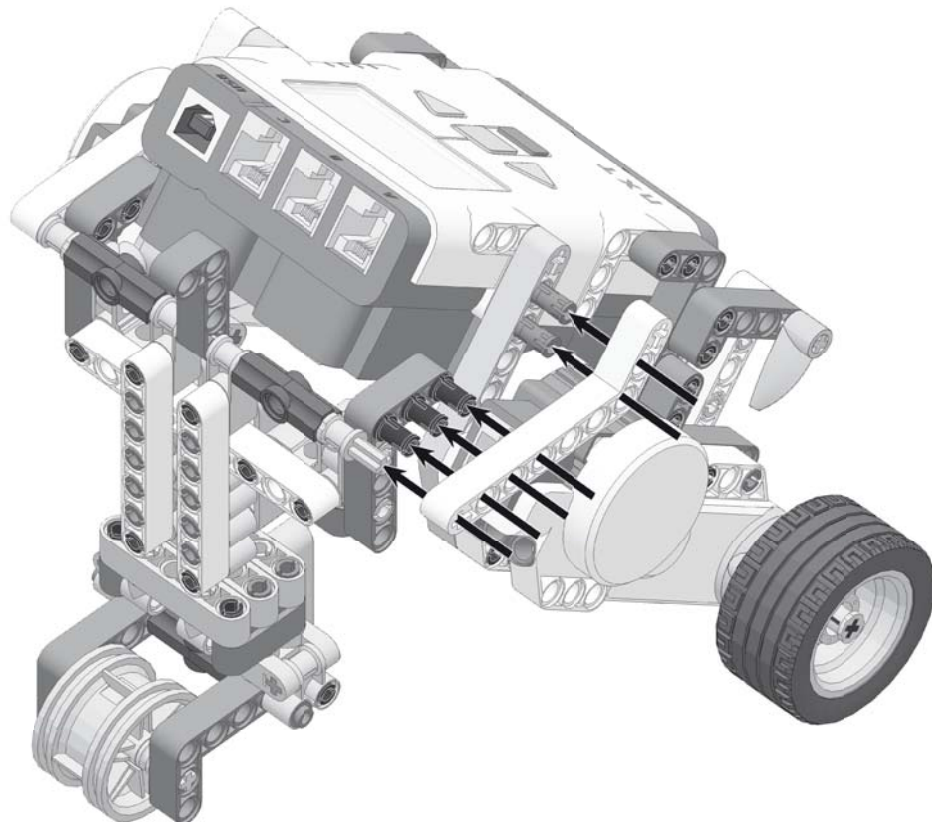
7



HINWEIS Die Achse muss wie dargestellt vollständig eingesteckt werden. Dabei sollten Sie sich vergewissern, dass sich der Radanbau, den Sie an dieser Stelle befestigen, nach wie vor leicht drehen lässt.



8



Anschließen der Kabel

Um die NXT-Motoren einzusetzen, müssen Sie sie mit den Kabeln an den NXT-Baustein anschließen. Die Motoren werden an die Ausgabeports A, B und C angeschlossen (siehe Abbildung 2-4).

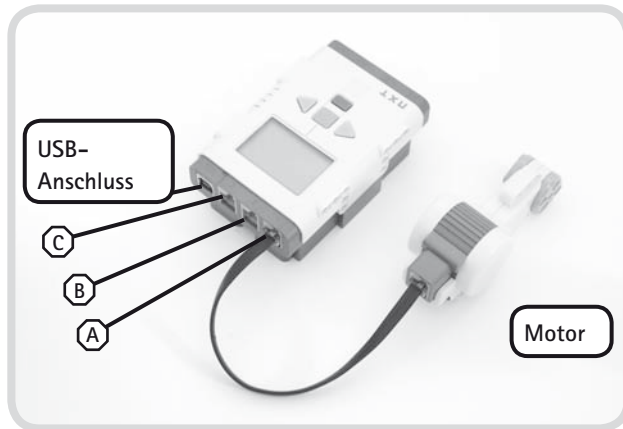


Abbildung 2-4: Die Motoren werden über die Ausgabeports A, B und C mit dem NXT-Baustein verbunden. Im dargestellten Beispiel ist der Motor an die Buchse A angeschlossen.

Ihr LEGO MINDSTORMS NXT 2.0-Baukasten enthält drei verschiedene Arten von Kabeln: ein kurzes Kabel (20 cm), vier Kabel mittlerer Länge (35 cm) und zwei lange Kabel (50 cm). Für den Bau des Explorers verwenden Sie Kabel mittlerer Länge, um die Motoren an die Ports B und C anzuschließen (siehe Abbildung 2-5).

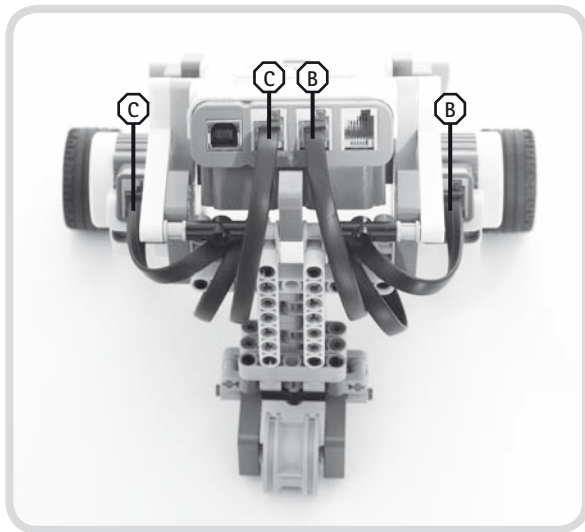


Abbildung 2-5: Beim Einsatz der mittellangen Kabel stecken Sie ein Ende des Kabels in den NXT-Baustein, wickeln das Kabel mehrmals um die LEGO-Steine und schließen es dann am gewünschten Motor an.

Vergewissern Sie sich beim Anschließen der Kabel, dass sie den Bewegungsspielraum der Vorderräder oder des hinteren Stützrads nicht einschränken. Um die Kabel zu verstauen, wickeln Sie sie einfach um LEGO-Teile im Innern des Roboters, so dass sich die Räder und das Stützrad frei drehen können. Sie können die Kabel z.B. wie in Abbildung 2-5 dargestellt verlegen.

Wie Sie die Tasten auf dem NXT-Baustein zum Navigieren nutzen

Ihr erstes Übungsfahrzeug haben Sie bereits gebaut – herzlichen Glückwunsch! Bevor Sie sich in Kapitel 3 mit der Programmierung beschäftigen, lernen Sie nun, wie Sie die Tasten auf dem NXT-Baustein (siehe Abbildung 2-6) benutzen, um durch die Menüs des NXT sowie durch gespeicherte Programme zu navigieren.

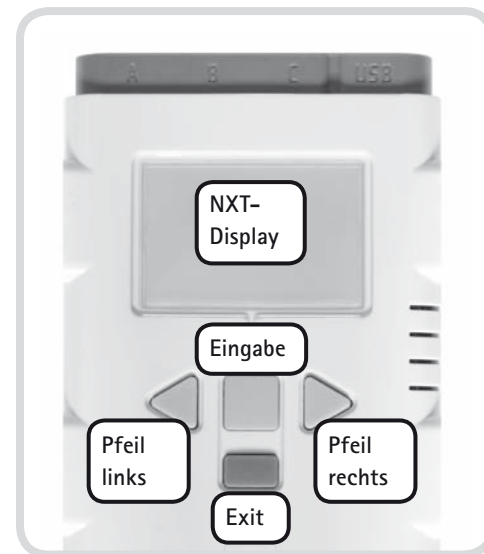


Abbildung 2-6: Das NXT-Display und die NXT-Tasten

Einschalten des NXT-Bausteins

Um den NXT-Baustein einzuschalten, drücken Sie die (orangefarbene) **Eingabetaste** (siehe Abbildung 2-7). Zunächst sollten Sie einen Startton hören und danach das Hauptmenü auf dem Display des NXT-Bausteins sehen. Auf dem Display werden verschiedene Symbole dargestellt (siehe Abbildung 2-7).

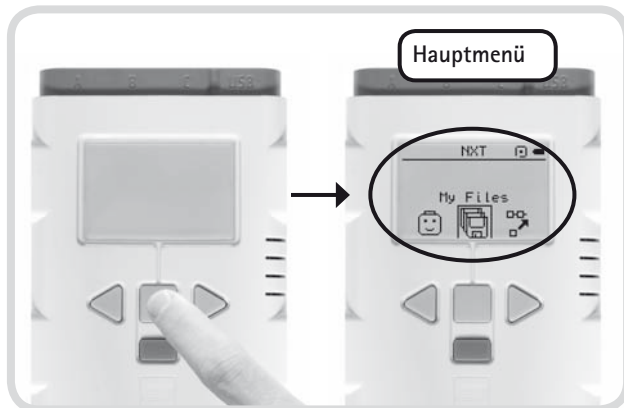


Abbildung 2-7: Nach dem Einschalten des NXT-Bausteins über die Eingabetaste öffnet sich das Hauptmenü.

Symbole markieren und auswählen

Das markierte Symbol befindet sich immer in der Mitte des Displays (siehe Abbildung 2-8). Mit den hellgrauen **Pfeiltasten** gelangen Sie zu den Symbolen auf der linken und rechten Seite. Um ein markiertes Symbol auszuwählen (Abbildung 2-8), drücken Sie die **Eingabetaste**.

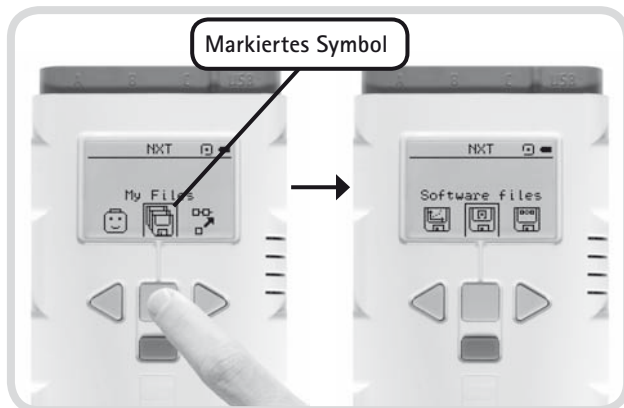


Abbildung 2-8: Durch Drücken der Eingabetaste wählen Sie ein markiertes Symbol aus.

Um zum vorhergehenden Menü zurückzukehren (Abbildung 2-9), drücken Sie die dunkelgraue **Exit-Taste**.

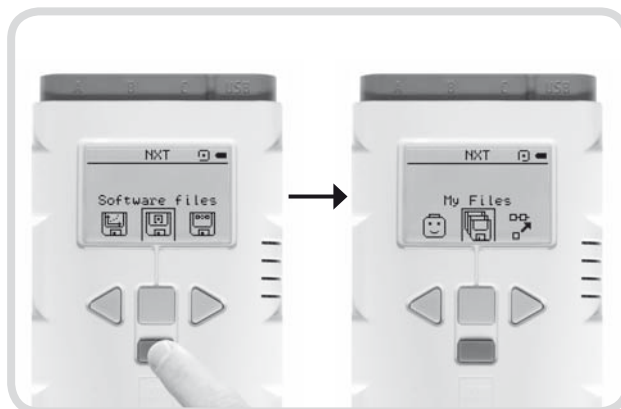


Abbildung 2-9: Durch Drücken der Exit-Taste kehren Sie zum vorhergehenden Menü zurück.

Ausschalten des NXT-Bausteins

Um den NXT-Baustein auszuschalten, kehren Sie zum Hauptmenü zurück und drücken die **Exit-Taste**. Wenn Sie gefragt werden, ob Sie den NXT-Baustein ausschalten möchten, wählen Sie entweder zur Bestätigung das **✓** aus oder gehen auf das **✗**, um den Vorgang abzubrechen (Abbildung 2-10).

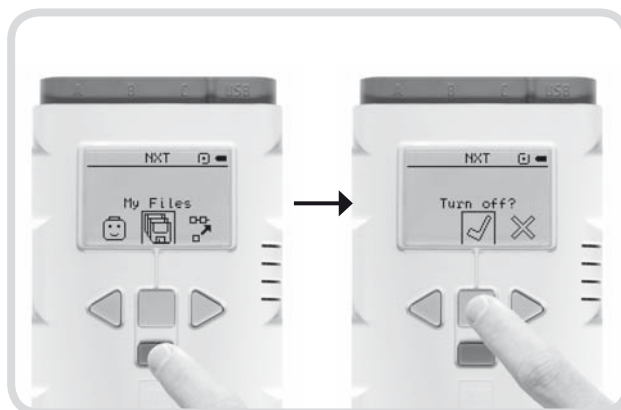


Abbildung 2-10: Ausschalten des NXT-Bausteins

Ausführen eines Programms

Wenn Sie ein auf den NXT-Baustein übertragenes Programm auswählen und ausführen, wird Ihr NXT-Roboter aktiv. Bisher haben Sie noch kein Programm an den NXT-Baustein übertragen. Sie können jedoch ein Musterprogramm namens DemoV2 ausprobieren, das bereits auf dem NXT installiert ist. Um Ihren Explorer zu testen, führen Sie das DemoV2-Programm aus, indem Sie durch das Menü des NXT-Bausteins navigieren (siehe Abbildung 2-11).

HINWEIS Falls Sie das DemoV2-Programm auf Ihrem NXT-Baustein nicht finden können, überspringen Sie diesen Schritt einfach.

Wenn Sie alle Teile richtig zusammengefügt haben, sollte Ihr Roboter nun herumfahren und ein paar Töne von sich geben. Um das laufende Programm abubrechen, drücken Sie die Exit-Taste.

Da Sie nun wissen, wie Sie ein Programm starten und beenden können, sind Sie bereit, Ihre eigenen Programme zu erstellen!

Fazit

Sie haben nun gelernt, mit zwei wesentlichen Bestandteilen eines Roboters zu arbeiten: dem NXT-Baustein und den Motoren. Durch Ausführen des DemoV2-Programms wurden die Motoren bewegt und dadurch der Roboter zum Laufen gebracht. In den Kapiteln 3 und 4 werden Sie lernen, wie diese Programme funktionieren und wie Sie Ihr eigenes Programm erstellen können.

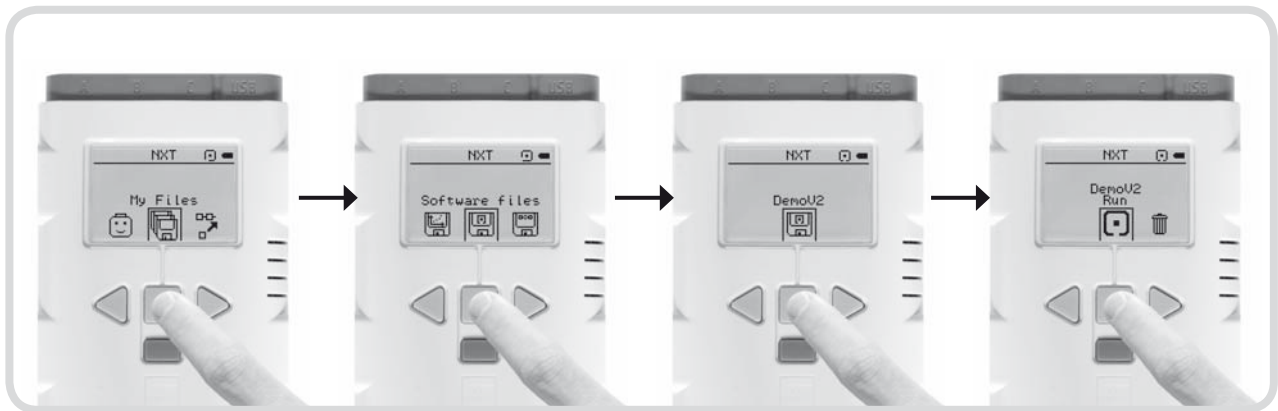


Abbildung 2-11: Führen Sie das DemoV2-Programm aus, indem Sie zu My Files ▶ Software files ▶ DemoV2 ▶ navigieren.