

2

Den ROV3R bauen

Da du jetzt mit den Teilen aus dem EV3-Kasten vertraut bist, ist es nun an der Zeit, deinen ersten Roboter zu bauen: den mobilen ROV3R, für den du nur wenige Teile benötigst. Dank der modularen Konstruktion kannst du ihn jedoch im Handumdrehen für verschiedene Aufgaben ausrüsten. In diesem Kapitel zeige ich dir, wie du den durch Räder angetriebenen ROV3R mit verschiedenen Sensoren und Werkzeugen ausstatten kannst (siehe Abbildungen 2-1 und 2-2). Es ist aber auch ganz einfach, die Räder gegen Raupenketten auszutauschen. In den nachfolgenden Kapiteln erfährst du dann, wie du die zusätzlichen Sensoren und Werkzeuge nutzen kannst und wie der ROV3R programmiert wird, um die verschiedenen Aufgaben auszuführen.

In den nachstehenden Bauanleitungen findest du auch viele Tipps und Tricks. Wenn du die Bauanleitungen liest, lernst du verschiedene Bautechniken kennen, erhältst einige Hinweise, um bei eigenen Konstruktionen kluge Entscheidungen zu treffen, und erfährst ein paar einfache Regeln für den Bau von Robotern mit noppenlosen Lego-Technic-Elementen.

Dieses Buch ist zwar in schwarz-weiß gedruckt, aber die Bilder sind so kontrastreich, dass die Darstellungen sehr gut erkennbar sind. Fast alle Teile im Kasten 31313 sind weiß, schwarz oder rot. Wenn die Farbe eines bestimmten Elements wichtig ist – beispielsweise um Pins mit Reibung von den reibungsfreien Gegenstücken zu unterscheiden –, habe ich Beschriftungen hinzugefügt, um die Farbe anzugeben (siehe Tabelle 2-1).

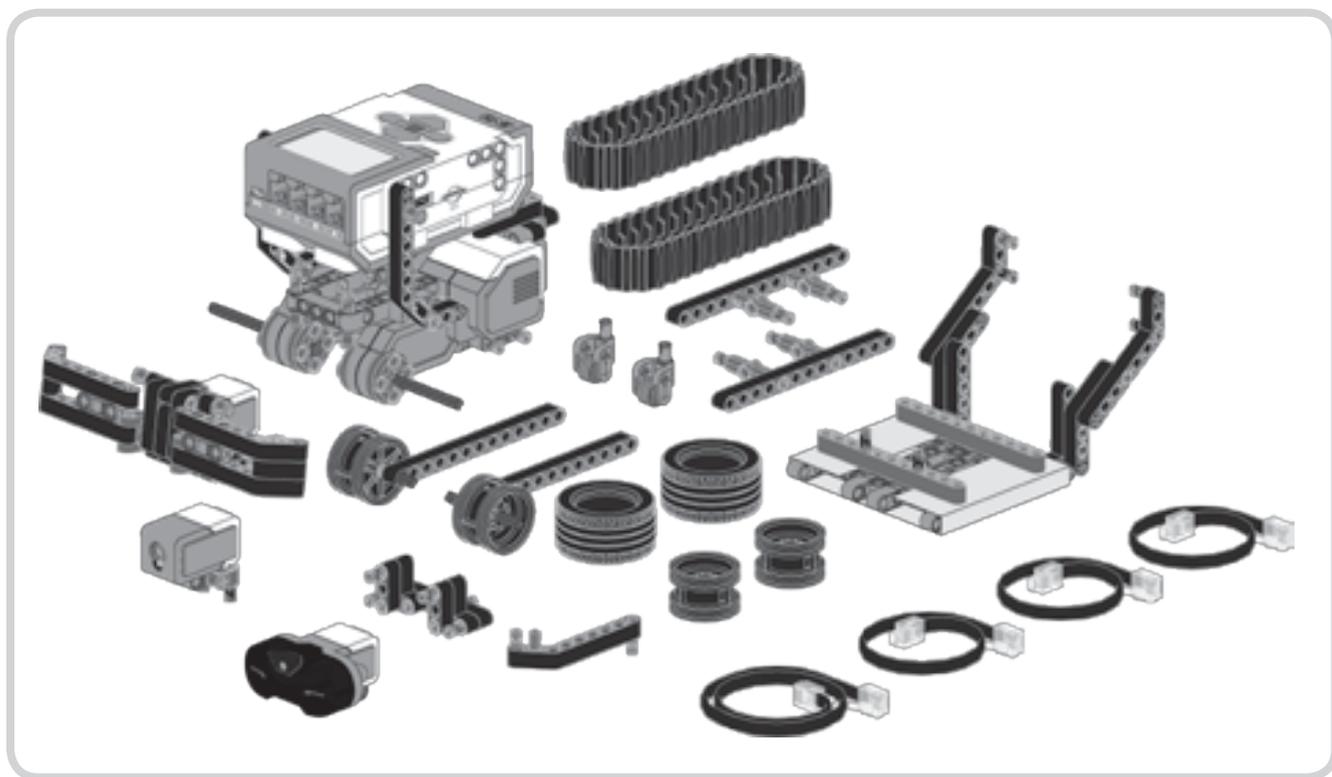
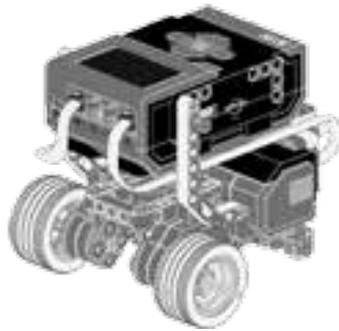
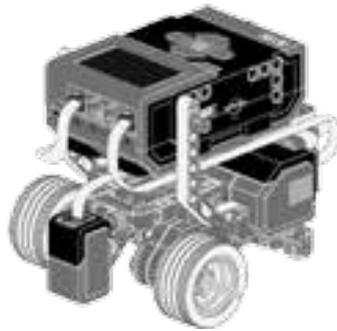


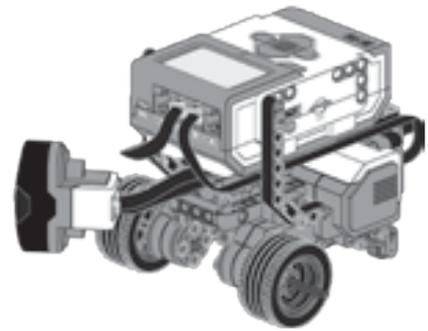
Abbildung 2-1: Ein Überblick über die Module des ROV3Rs



mit Rädern (Seite 23)



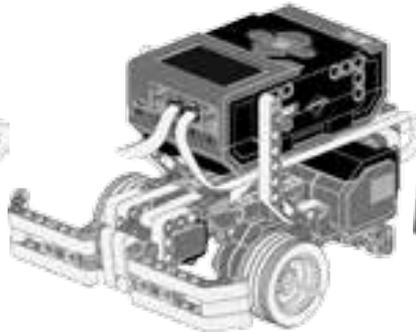
mit Spurfolgemodul
(Seite 28)



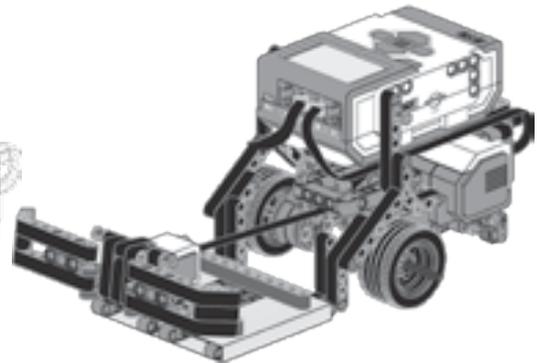
mit Wandfolgemodul
(Seite 32)



mit vorderem IR-Sensor
(Seite 30)



mit Stoßstange und
Berührungssensor (Seite 25)



mit Fußbodenreiniger
(Seite 34)

Abbildung 2-2: Dank der modularen Konstruktion kann der ROV3R auf verschiedene Weisen umgerüstet werden. Hier siehst du nur eine Auswahl der vielen Möglichkeiten.

Sofern nicht anders angegeben, sind Pins schwarze Pins mit Reibung, Achspins sind blaue Achspins mit Reibung und 3L-Pins sind lange, blaue Pins mit Reibung. Denke daran, dass die Achsen mit ungeradzahlgiger Länge (3L, 5L, 7L, 9L) hellgrau sind.

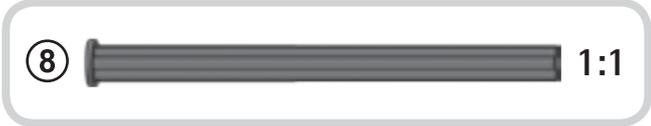
HINWEIS Die Farblegende gilt für alle Elemente in diesem Buch.

Tabelle 2-1: Farbbezeichnungen in den Bauanleitungen

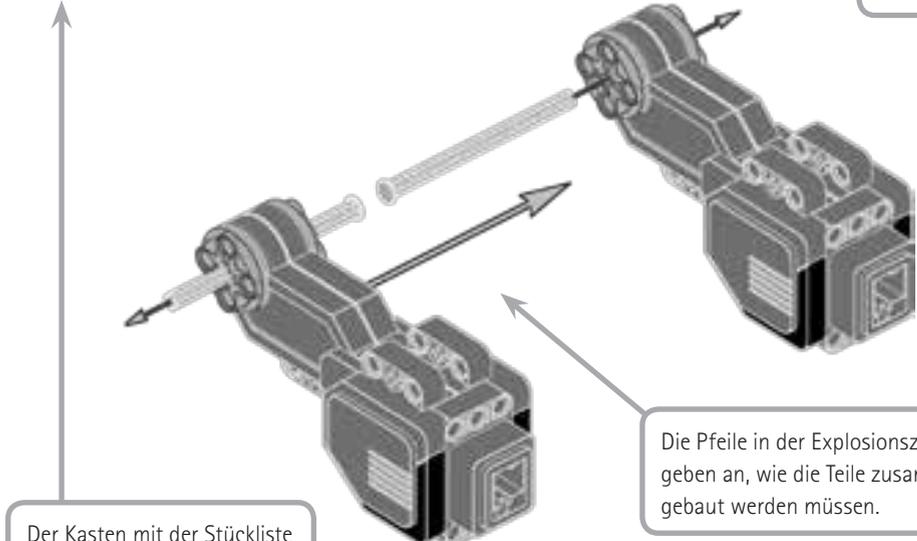
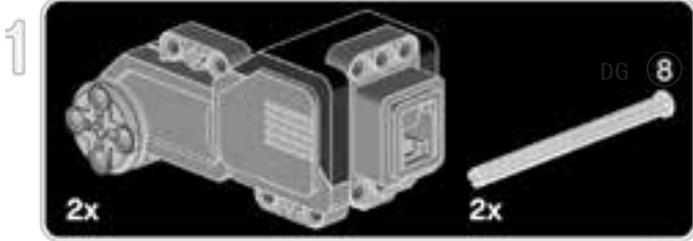
Farbe	Kurzbezeichnung
Weiß	W
Grau	Gr
Dunkelgrau	DG
Gelb	Gb
Rot	R
Blau	Bl
Beige	Bg

Das Grundmodul

Als Erstes musst du das Grundmodul bauen, das du sowohl mit Rädern (siehe »ROV3R mit Rädern« auf Seite 23) als auch mit Raupenketten (siehe »ROV3R mit Raupenketten« auf Seite 40) antreiben kannst.



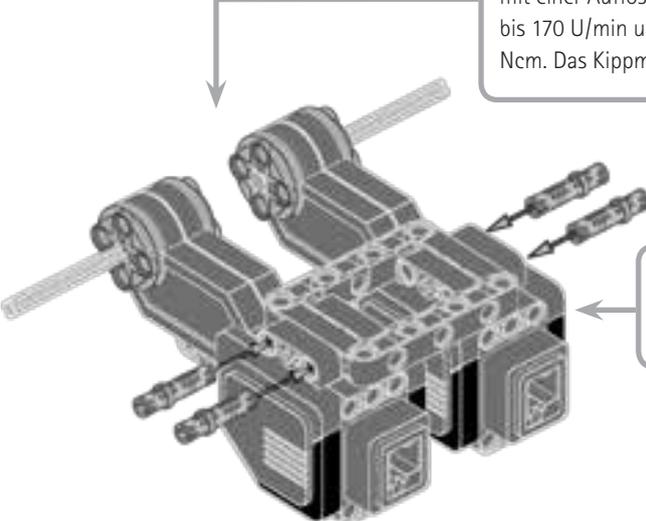
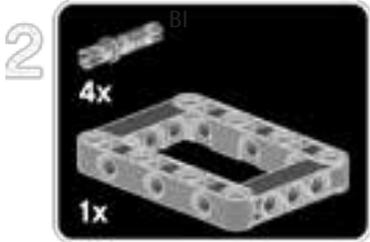
In den Bauanleitungen ist die Länge einer Achse immer an deren Kopf angegeben. Um die Länge einer Achse zu messen, legst du sie neben einen langen Balken und zählst, über wie viele Löcher sich die Achse erstreckt. Du kannst auch Abbildungen im Maßstab 1:1, wie diese zum Vergleich heranziehen.



Der Kasten mit der Stückliste zeigt, welche Elemente du für den jeweiligen Schritt brauchst.

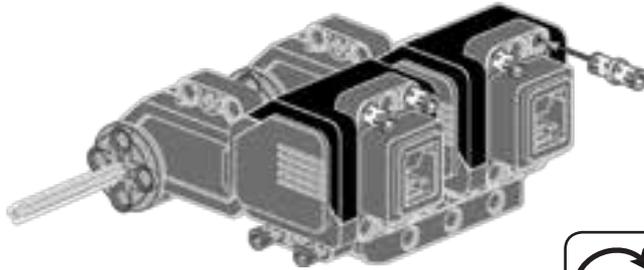
Die Pfeile in der Explosionszeichnung geben an, wie die Teile zusammengebaut werden müssen.

Der große EV3-Servomotor verfügt über eine interne Untersetzung und einen Drehsensor mit einer Auflösung von 1°. Er läuft mit 160 bis 170 U/min und einem Drehmoment von 20 Ncm. Das Kippmoment beträgt 30 Ncm.



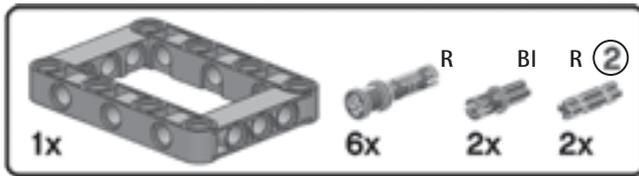
Der O-Rahmen hält die Motoren zusammen. Diese Technik wird *Klammern* genannt.

3

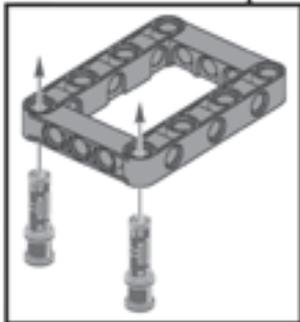
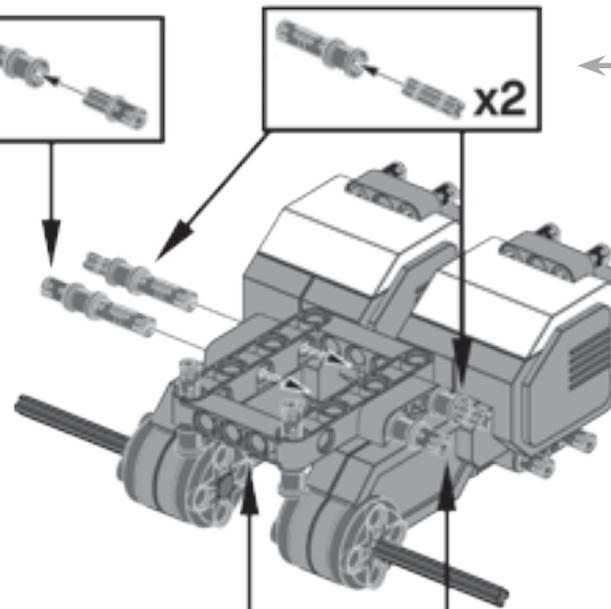


Dieses Symbol bedeutet, dass du das Modell in die Position drehen musst, in der es im Bild dargestellt ist.

4



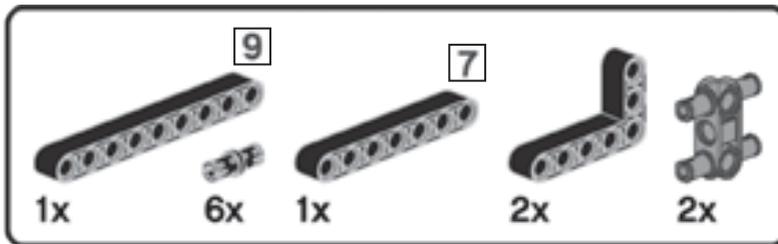
Setze immer zuerst die Baugruppen zusammen, die in den Detailbildern gezeigt werden, und füge sie dann zum Hauptmodell hinzu.



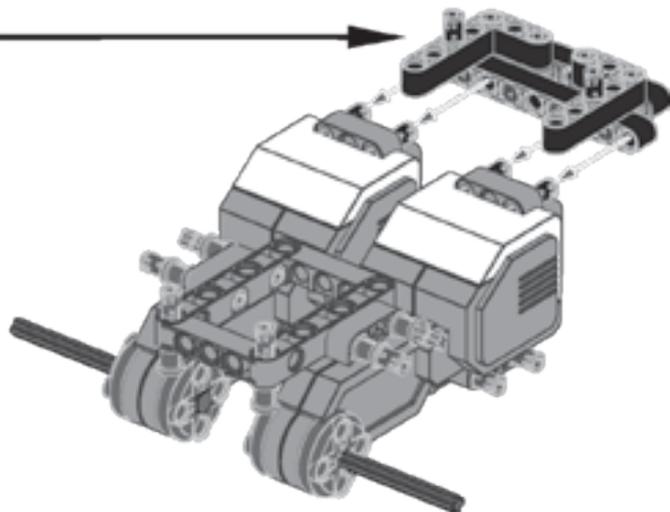
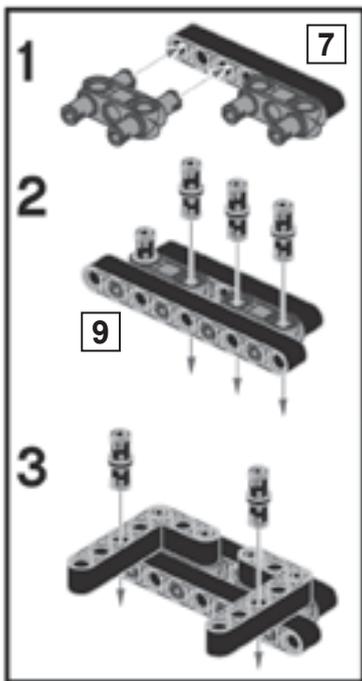
Wenn du einen Achspin in das kreuzförmige Loch eines 3L-Pins mit Stopper einführt, erhältst du eine Art 4L-Pin.



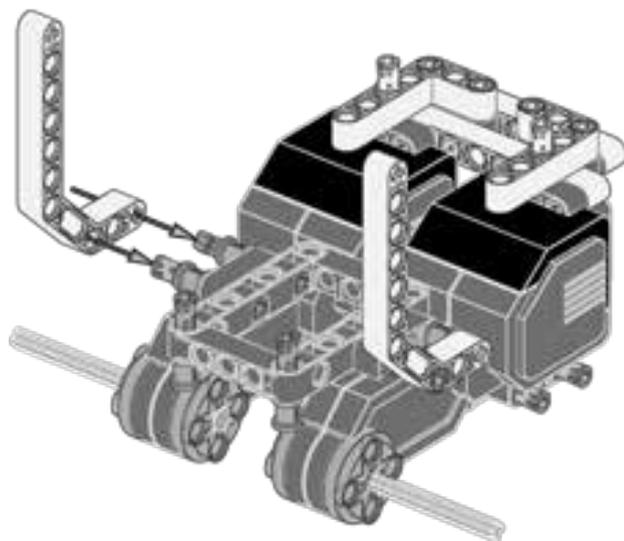
5



Der 9L-Balken klammert die Motoren zusammen, sodass du sie nicht mehr so einfach auseinanderziehen kannst. Dies ist ein weiteres Beispiel für die Klammertechnik.

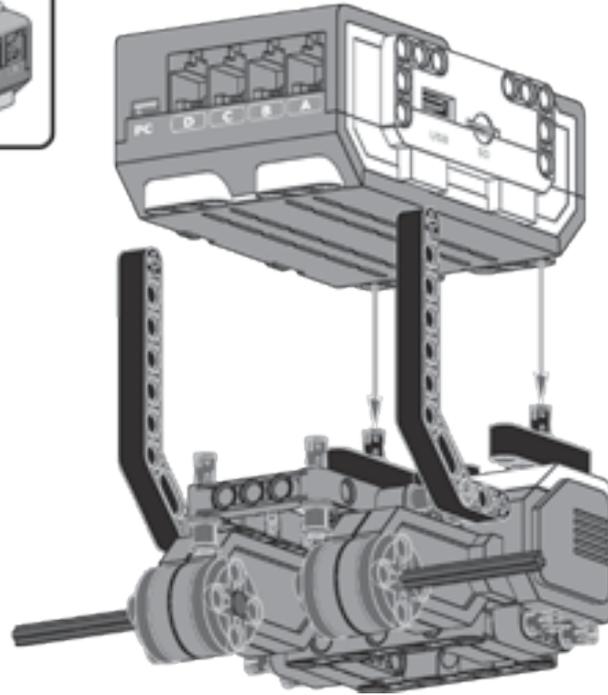
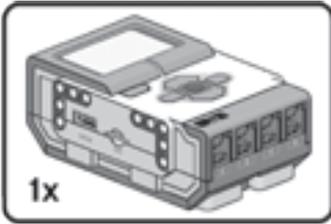


6

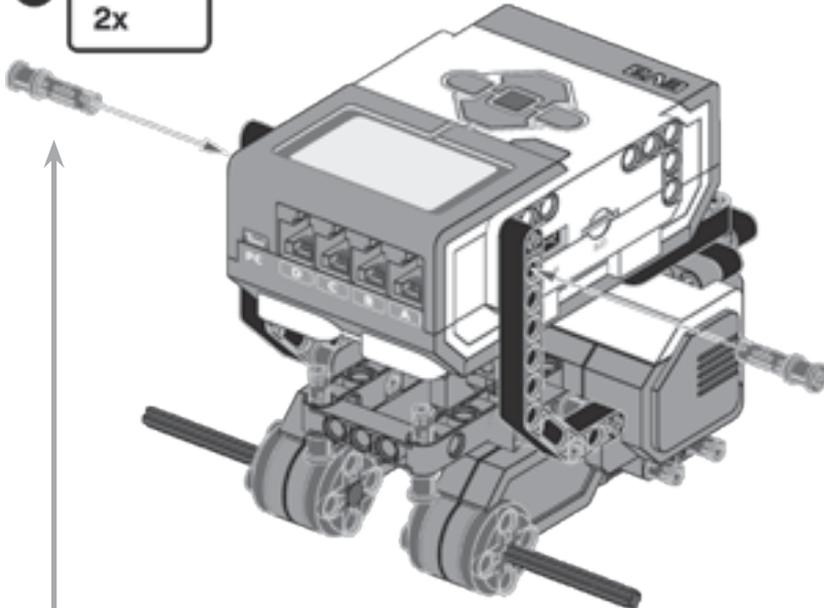


Die Enden der doppelten Winkelbalken bilden einen rechten Winkel, da die beiden Knicke jeweils 45° betragen.

7



8



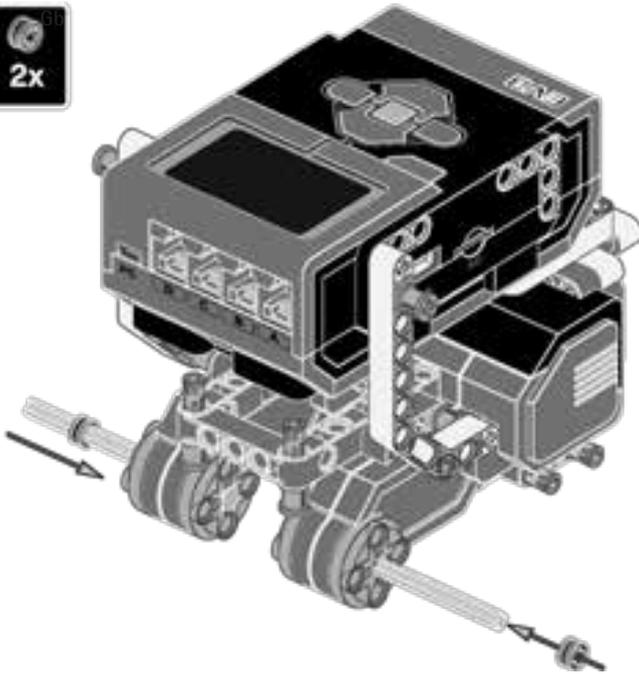
Verriegele den EV3-Stein mit den 3L-Pins mit Stopper. An den Stoppfern kannst du die Pins auch einfach anfassen und mit wenig Kraftaufwand herausziehen.



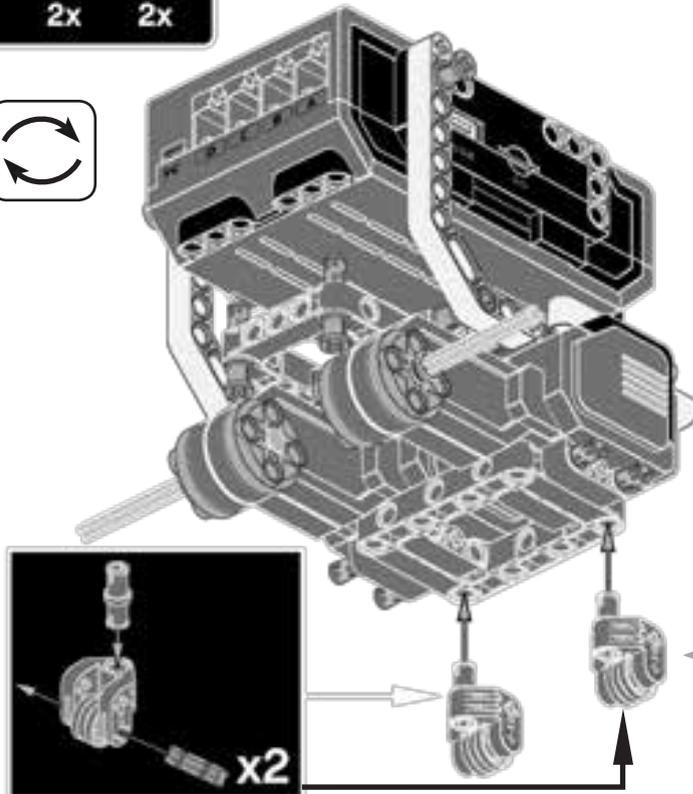
Das Grundmodul ist fertig.

ROV3R mit Rädern

1  2x

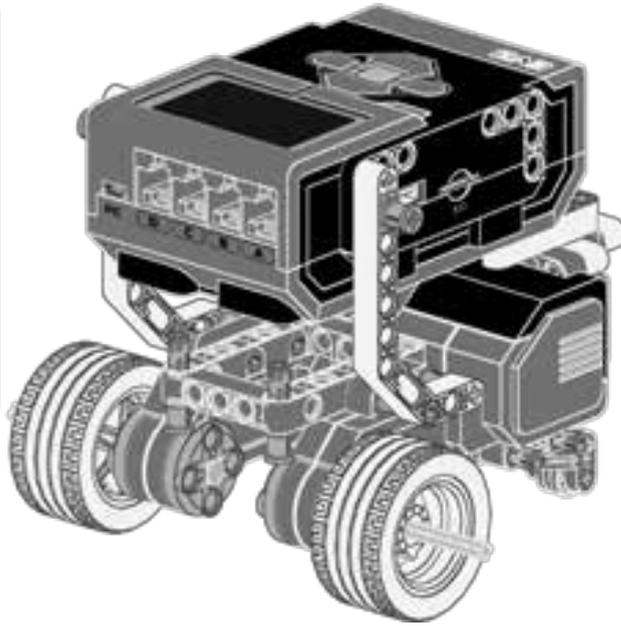
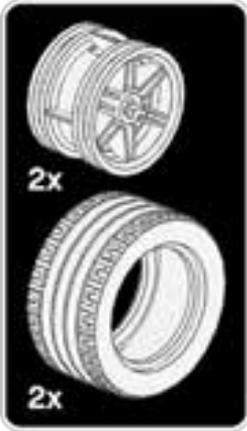


2  2x  2x  2x  2x

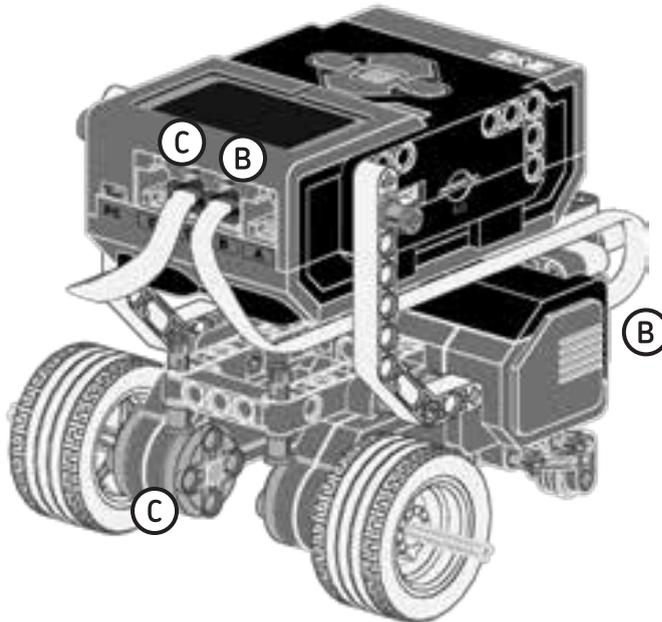
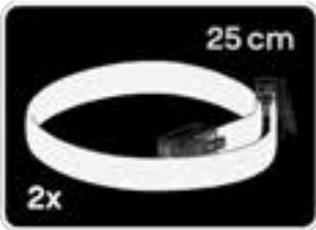


Diese kleinen Rollen stützen den Roboter. Sie sind passiv, das heißt, sie tragen nicht zur Fortbewegung bei, sondern folgen einfach der Bewegung des Roboters. Wie bei einem Einkaufswagen können sie sich manchmal weiter drehen, wenn der ROV3R die Richtung ändert, was den Roboter zum Wackeln bringt.

3



4

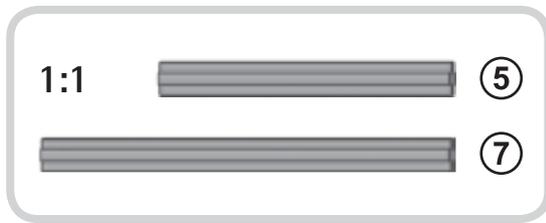
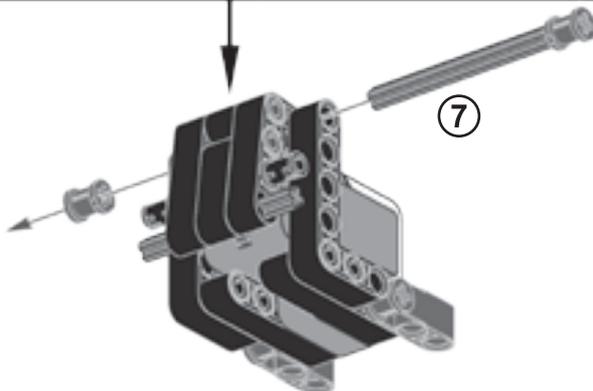
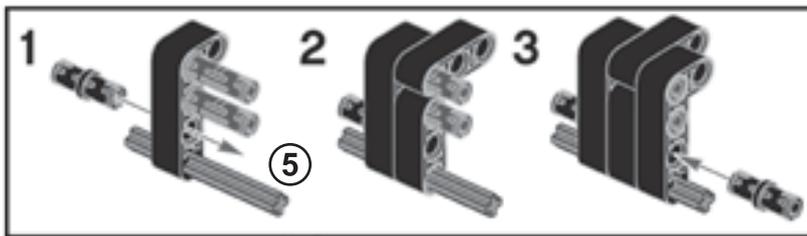
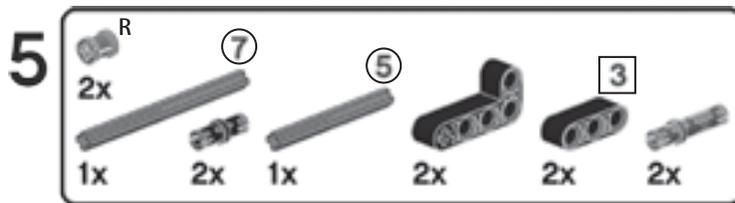
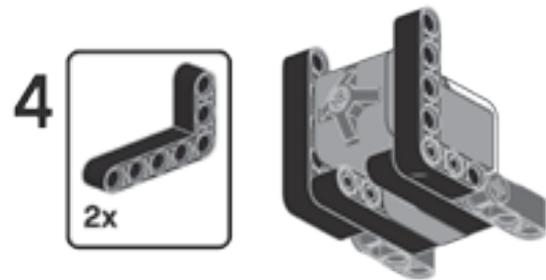
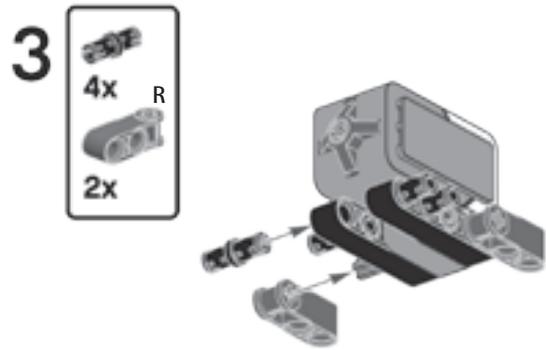
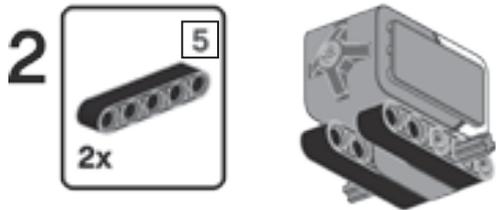
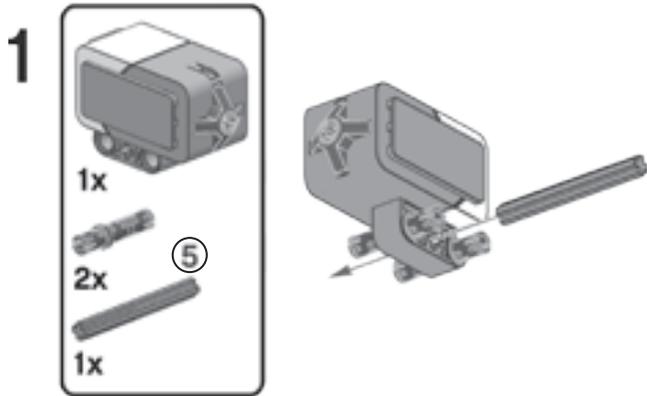


Der EV3-Stein hat vier Ausgänge, die mit A bis D bezeichnet sind. Schließe den rechten Antriebsmotor über ein kurzes Kabel an C an und den linken Motor an B.



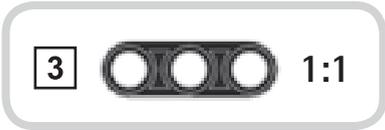
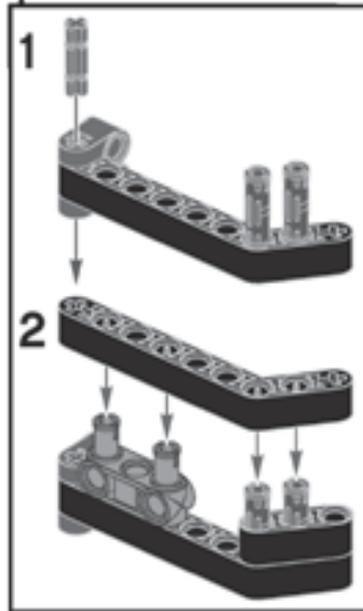
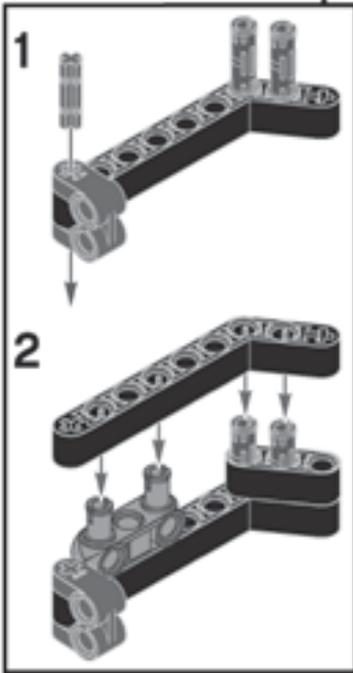
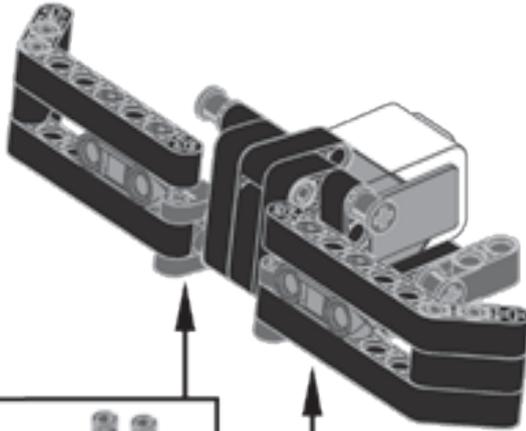
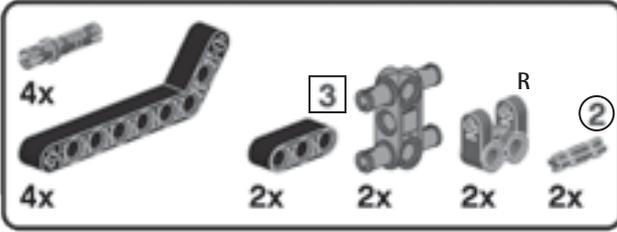
Der ROV3R mit Rädern ist fertig. Die in diesem Kapitel vorgestellten Module kannst du sowohl an diese Version als auch an die mit Raupenkettens anschließen.

Stoßstange mit Berührungssensor



Der Berührungssensor ist einfach ein Schalter, der im Normalzustand geöffnet ist. Wird der Schalter gedrückt, gibt er den Wert 1 zurück, anderenfalls den Wert 0.

6



Die Stoßstange mit Berührungssensor ist fertig.