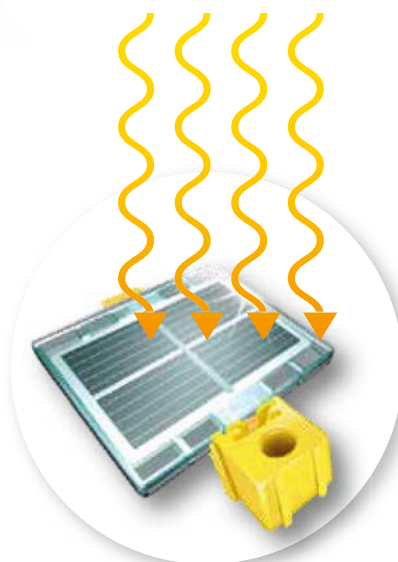
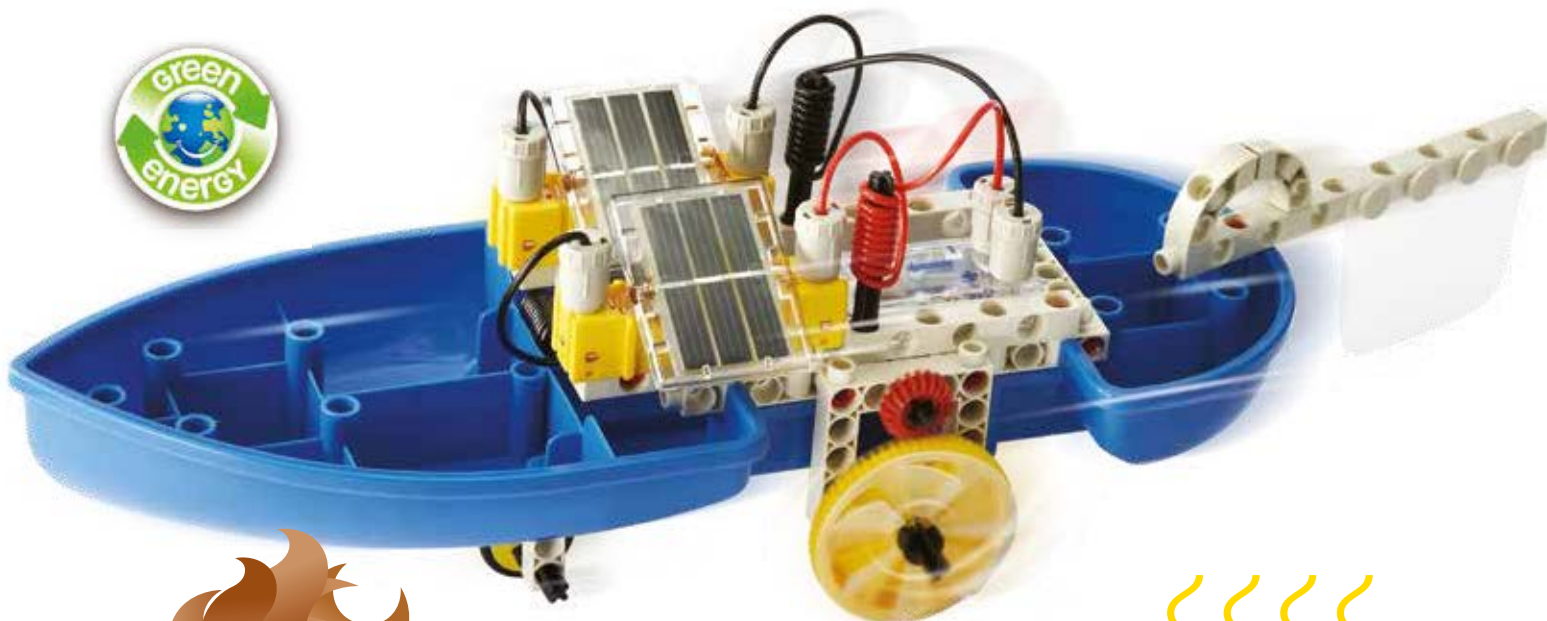
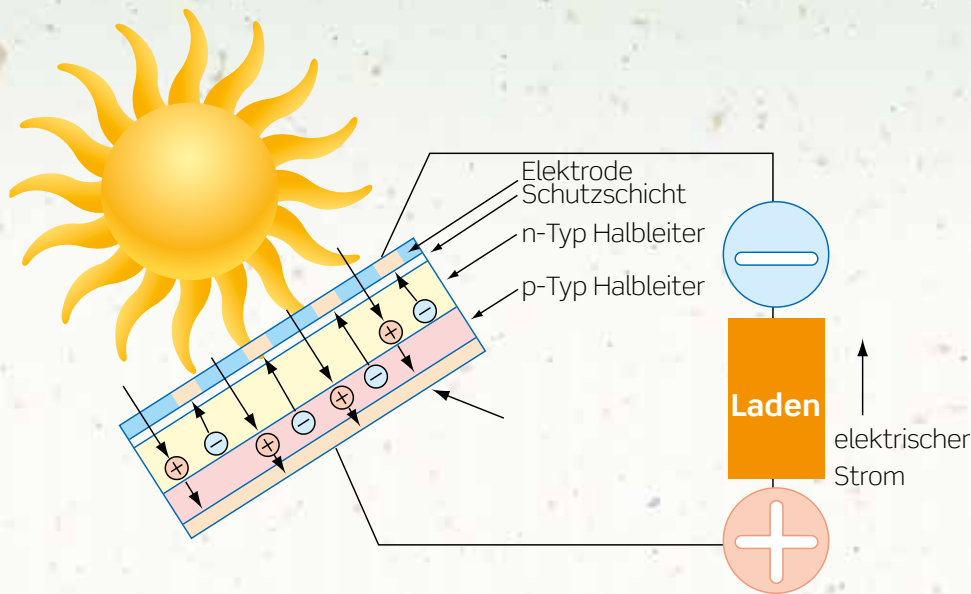


# Anleitung zum Thema „Solar-Energie“

Anleitung zu Artikel Nr./Art. 83933

**265 Teile für  
22 Modelle zum Bauen**





Eine Solarzelle ist ein flaches Gerät mit einer elektronischen Komponente, die Halbleiter genannt wird, und die Lichtenergie in elektrische Energie umwandelt.

In einer Solarzelle werden die Elektronen des Halbleiters durch Lichtenergie in Bewegung gesetzt.

Sie ist so konzipiert, dass die Elektronen sich in eine bestimmte Richtung bewegen, und so auf der einen Seite einen negativen Pol mit mehr Elektronen schaffen, und auf der anderen Seite einen positiven Pol mit weniger Elektronen oder mit mehr „Leerstellen“ für Elektronen. Dies erzeugt Spannung und elektrischen Strom.

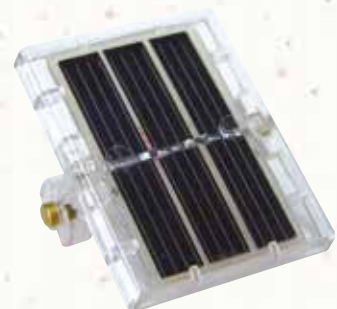
Der Strom und die Spannung einer einzelnen Solarzelleneinheit sind schwach. Gewöhnlich kombiniert man eine Serie von Solarzellen, um Spannung und Strom zu stärken.

## Bewegliches Solarzellenpaneel

Ein Solarzellenpaneel hat mehrere Solarzellen. Sie befinden sich in den schwarzen Streifen unter der Plexiglas-Schutzschicht.

Wenn man das Paneel wendet, kann man die einzelnen Zellen klar erkennen. Dieses Paneel entspricht den großen Paneelen, die Sie auf manchen Dächern sehen können, außer dass es kleiner ist und weniger Elektrizität produziert.

Jede der beiden Halterungen des Solarzellenpaneels hat einen runden Metallleiter, um den von den Solarzellen produzierten negativen und positiven Strom durch die Kabelverbindungen, die sich am Batteriehalter befinden, weiterzuleiten.



## Allgemeines:

Warnhinweise und bestimmungsgemäße Verwendung

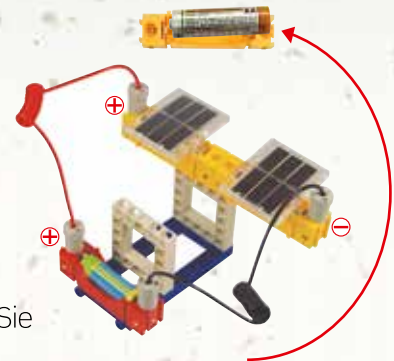
1. Bewahren Sie die Anleitung zum späteren Gebrauch auf.
2. Setzen Sie das Set niemals Feuchtigkeit oder Nässe aus. Es besteht die Gefahr eines Kurzschlusses.
3. Überprüfen Sie vor jeder Benutzung, ob Kabel und Stecker intakt sind. Verwenden Sie das Set nicht, wenn Beschädigungen sichtbar sind.
4. Wischen Sie die Einzelteile ausschließlich mit einem weichen Tuch ab. Verwenden Sie keine alkoholhaltigen Reinigungsmittel. Diese können die Oberfläche beschädigen.



## Den Generator aktivieren

Sie können den Generator wie auf dem folgenden Bild gezeigt aktivieren.

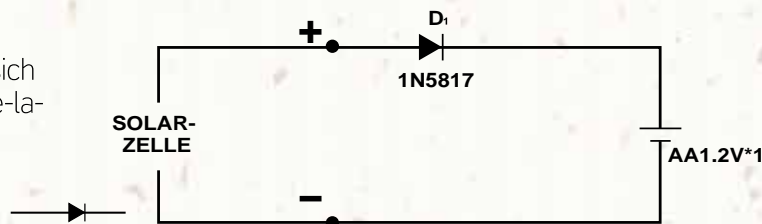
1. Befestigen Sie das Solarzellenpaneel am Batteriehalter.
2. Verbinden Sie den Batteriehalter und den Generator mit Verbindungskabeln. Achten Sie auf die + und - Symbole an dem Batteriehalter, am Solarzellenpaneel und dem Generator, wenn Sie die Kabel anbringen. Der rote Draht ist die positive Verbindung und der schwarze Draht die negative.
3. Schieben Sie die Antriebsachse in den Generator, und befestigen Sie ein kleines Ritzel an der Achse.
4. Gehen Sie dann mit Ihrem Modell ins helle Sonnenlicht, und richten Sie das Solarpaneel zur Sonne aus, um den Generator anzutreiben. Sie können klar erkennen, wie das Ritzel die Achse dreht.



## Das Batterieladegerät mit dem Generator betreiben

Eine Diode befindet sich in dem roten Batterie-ladegerät.

Elektronisches Symbol:



Die Diode ermöglicht nur eine Stromrichtung. Das elektronische Symbol (der Pfeil) zeigt die vorgegebene Richtung des Stromflusses an. Allgemein gesagt: Nur wenn der elektrische Strom mit einer Spannung von 0,7V vorwärts fließt, kann er den Stromkreis durchlaufen. Jedoch, wenn der elektrische Strom in die Gegenrichtung fließt (wie in dem Fall, in dem die positiven und negativen Pole des Solarpaneels oder der Verbindungskabel umgekehrt angebracht sind), wird er blockiert, was durch das elektronische Symbol gezeigt wird.

Wenn das Solarzellenpaneel von der Sonne beschienen wird, wird elektrischer Strom erzeugt, der zum positiven Pol der aufladbaren Batterie fließt und dort langsam gespeichert wird. Wenn die Sonne verschwindet, verhindert die Diode, trotz der zurückgehenden Spannung in dem Solarpaneel, dass der gespeicherte Strom durch Zurückfließen verloren geht.

Es wird 1 Batterie Typ AA (Mignon LR6) benötigt.

## Batterieverordnung

Altbatterien dürfen nicht in den Hausmüll. Verbraucher sind gesetzlich verpflichtet, Batterien zu einer geeigneten Sammelstelle zu bringen. Sie können sie aber auch überall dort abgeben, wo Batterien verkauft werden. Altbatterien enthalten wertvolle Rohstoffe, die wieder verwertet werden.



Die Mülltonne bedeutet: Batterien und Akkus dürfen nicht in den Hausmüll.

Die Zeichen unter den Mülltonnen stehen für:

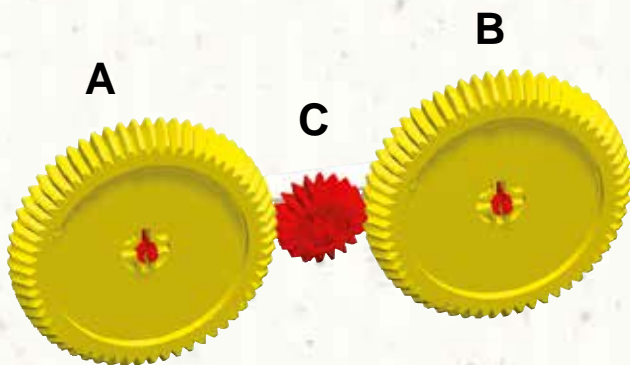
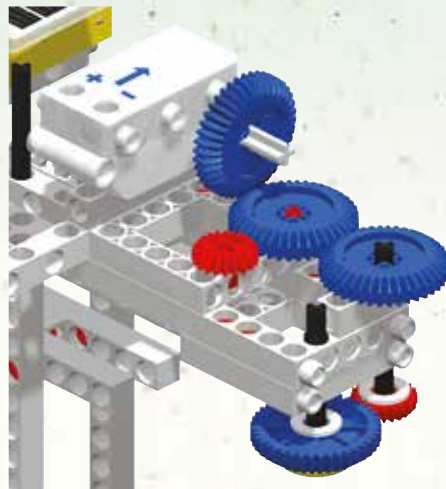
Pb: Batterie enthält Blei

Cd: Batterie enthält Cadmium

Hg: Batterie enthält Quecksilber



Die Zahnräder enthalten Stirnzahnräder (Zahnrad an Zahnrad), die auf einer Ebene zusammentreffen und die Geschwindigkeit oder die Drehrichtung der Welle bestimmen, und Kegelzahnräder (der abgerundete Bereich an der einen Seite der Zahnräder dieses Sets), die verbunden werden, um die Richtung im rechten Winkel zu der ursprünglichen Drehrichtung der Zahnräder und Achsen zu ändern.



1. Versuchen Sie ein rotes 20-Zahn Zahnrad mit zwei gelben 60-Zahn Zahnrädern zu verbinden. Drehen Sie A. Dreht sich B schneller, langsamer, oder genau so schnell wie A? Wenn Sie A im Uhrzeigersinn drehen, in welche Richtung dreht sich B? Denken Sie, es würde einen Unterschied ergeben, wenn Sie ein größeres Zahnrad zwischen A und B einsetzen? Versuchen Sie es. Haben Sie einen Unterschied bemerkt?

## WUSSTEN SIE?

Die Bezeichnung für C ist Zwischenrad. Es verbindet zwei andere Zahnräder, aber treibt selbst nichts an.



2. Verbinden Sie 4 kleine Zahnräder in einer Reihe auf dem Grundgitter. Was fällt Ihnen auf, in Bezug auf die Richtung in die sie laufen?
3. Verbinden Sie zwei gelbe 60-Zahn Zahnräder und ein blaues 40-Zahn Zahnrad, wie gezeigt. Können Sie erklären, warum die Räder sich nicht drehen?



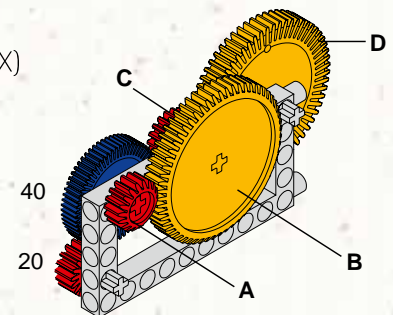
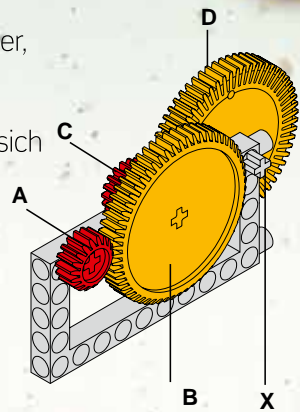


1. Verwenden Sie zwei rote 20-Zahn Zahnräder und zwei gelbe 60-Zahn Zahnräder, um dieses System zu bauen.
2. Wie oft müssen Sie das kleine Zahnrad A drehen, damit das große Zahnrad D sich einmal dreht? Wenn das kleine Zahnrad A das große Zahnrad B dreht, ergibt sich ein Verhältnis von 3:1, wie Sie in der Tabelle gesehen haben. Das zweite kleine Zahnrad C wird durch die Anordnung direkt angetrieben und erzeugt mit dem großen Zahnrad D ein weiteres 3:1 Verhältnis.

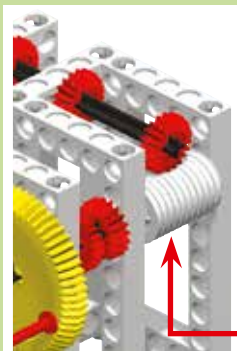
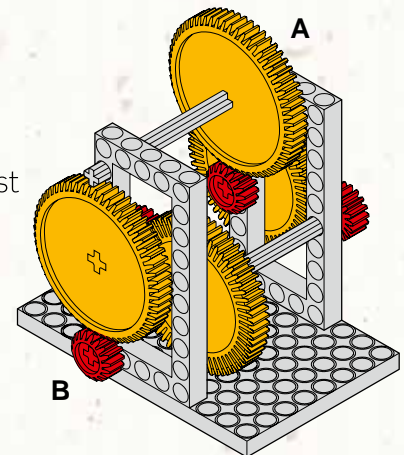
Fanden Sie heraus, dass Sie das kleine Zahnrad A neunmal drehen mussten, um das zweite große Zahnrad D einmal zu drehen? Das Verhältnis des ganzen Systems ist 9:1. (Ein Zahnradverhältnis von 3:1 multipliziert mit einem weiteren 3:1 = 9:1.)

3. Fügen Sie ein drittes rotes 20-Zahn Zahnrad an der kurzen Antriebsachse (X) hinzu. Warum blockiert es?
4. Fügen Sie dem System ein blaues 40-Zahn Zahnrad und ein weiteres rotes 20-Zahn Zahnrad hinzu. Können Sie mathematisch das Gesamtverhältnis errechnen?

Zählen Sie die Drehungen. Hatten Sie recht?



1. Dieses Getriebe kombiniert rote 20-Zahn Zahnräder und gelbe 60-Zahn Zahnräder. Es gibt 4 Paare von roten 20-Zahn und gelben 60-Zahn Zahnrädern. Jedes Paar hat ein Verhältnis von 3:1. Das Gesamtverhältnis ist demnach:  $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ . Um Zahnrad B 81x zu drehen, muss sich Zahnrad A einmal drehen!
2. Wenn Zahnrad A einmal gedreht wird, dreht sich Zahnrad B 81x. Können Sie ein weiteres Zahnradpaar hinzufügen, um auf ein Verhältnis 243:1 zu kommen?



## Schneckengetriebe

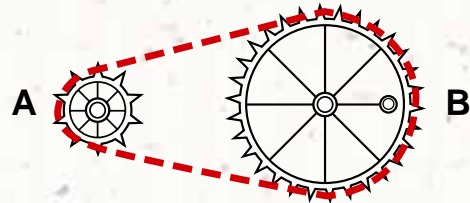
Schneckengetriebe werden genutzt, um die Geschwindigkeit erheblich zu drosseln und die Kraft zu verstärken. Wenn es mit einem roten 20-Zahn Zahnrad verbunden ist, ergibt sich ein Verhältnis von 20:1.

Es kann nicht rückwärts laufen; dadurch fährt der Aufzug sicher hinauf und hinab.

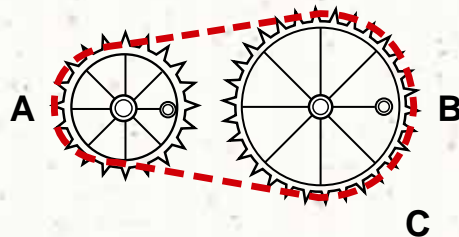
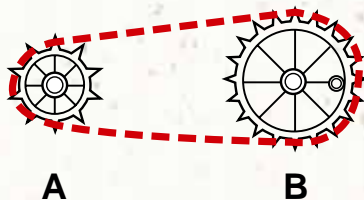
Schneckengetriebe

1. Die Übertragungskraft bei Kettengetrieben hängt von den Ketten ab und nicht vom Ineinandergreifen. Die Zähne beim Kettengetriebe müssen zu den Ketten passen. Die Bezeichnung für die dazugehörigen Zahnräder ist hier Ritzel. Deren entsprechende Durchmesser beim Kettengetriebe sind ungefähr 10 mm (10-Zahn), 20 mm (20-Zahn) und 30 mm (30-Zahn).

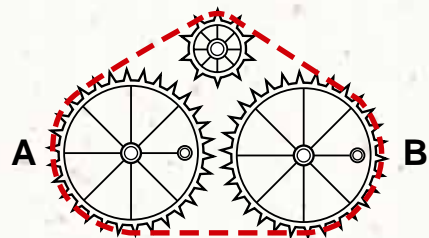
Achten Sie darauf, dass beim Zusammenfügen eines Getriebes die Ketten weder zu lose noch zu straff sind, so dass sich die Bewegung des einen Ritzels sicher auf das andere überträgt. Wenn die Kette nicht ganz genau aufgelegt werden kann, ist es besser, wenn sie ein bisschen lose ist, als wenn sie zu fest sitzt; es gilt aber sicherzustellen, dass die Kette nicht von den Ritzeln gleitet. Dieses System findet man bei Fahrrädern und Aufzügen.



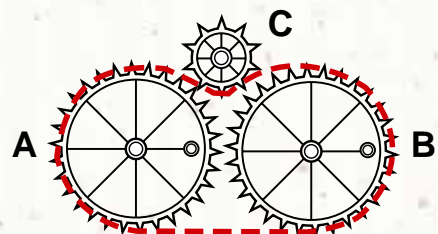
2. Verbinden Sie, wie gezeigt, ein 10-Zahn Ritzel mit einem 30-Zahn Ritzel.
3. Nehmen Sie eine Bleistiftspitze oder Ähnliches, um B zu drehen. In welche Richtung bewegt sich A? Wäre dies entsprechend bei ineinandergreifenden Zahnradern? Wie oft muss A sich drehen für eine Drehung von B? Das Verhältnis dieser zwei Ritzel wäre demnach?
4. Wiederholen Sie das Experiment mit zwei anderen Arrangements und fertigen Sie eine Tabelle für alle drei an.



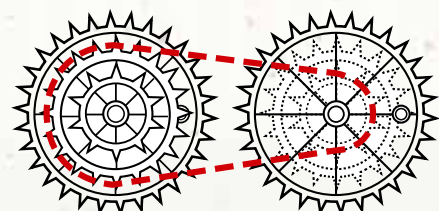
5. Versuchen Sie ein 10-Zahn Ritzel mit zwei 30-Zahn Ritzeln zu verbinden. Drehen Sie A im Uhrzeigersinn. Was geschieht mit B und C? Drehen sie sich in die gleiche Richtung? Drehen sie sich mit der gleichen Geschwindigkeit?



6. Versuchen Sie das 10-Zahn Ritzel C wie gezeigt anzubringen. Drehen Sie A im Uhrzeigersinn. Was geschieht mit B und C? Drehen sie sich in die gleiche Richtung? Drehen sie sich mit der gleichen Geschwindigkeit?

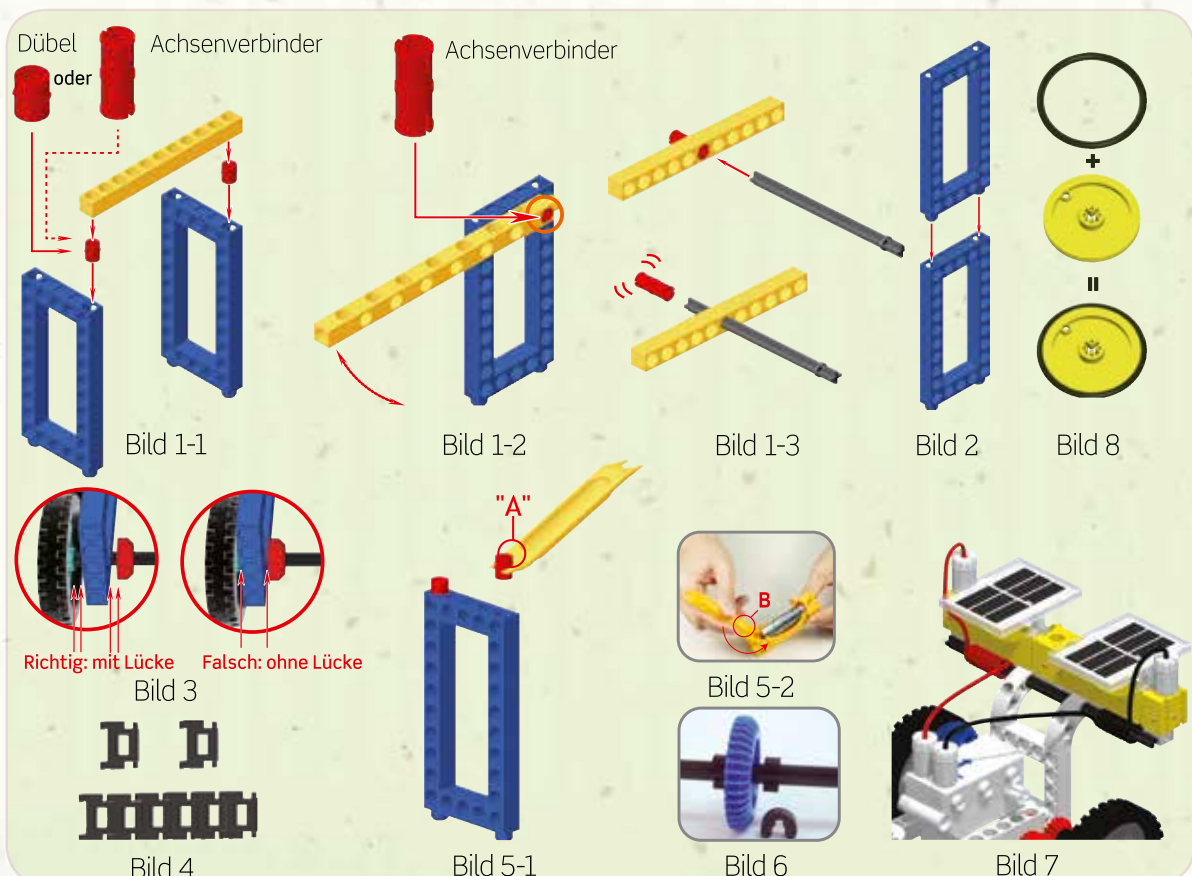


7. Indem man zwei Kettengetriebe miteinander verbindet, kann man drei verschiedene Geschwindigkeiten erhalten. Dieses System wird bei Fahrrädern mit Gangschaltung, mit einem Gangwechsler dazwischen, eingesetzt.





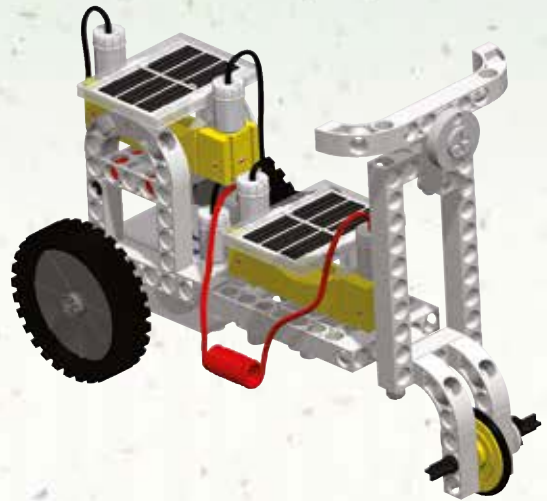
1. Beide, sowohl der Achsenverbinder als auch der Dübel, können zum Verbinden von Stangen und Rahmen verwendet werden (Bild 1-1). Aber nur der Achsenverbinder kann die mit dem Rahmen verbundene Stange zum Drehen bringen (Bild 1-2).
2. Verwenden Sie die große Antriebsachse, um den Achsenverbinder aus der Stange zu drücken (Bild 1-3).
3. Die Rahmen können direkt miteinander verbunden werden (Bild 2).
4. Wenn Sie ein Zahnrad oder einen Reifen mit einer Drehachse am Rahmen befestigen wollen, achten Sie darauf, eine etwa 1 mm breite Lücke zwischen dem Rad/Zahnrad und dem Rahmen zu lassen, um die Reibung zu verringern, die beim Laufen entsteht, und um somit ein gleichmäßiges Laufen zu ermöglichen (Bild 3).
5. Wenn Sie eine Antriebskette auflegen, stellen Sie sicher, dass sie weder zu fest noch zu lose ist, so dass die Bewegung des einen Ritzels sich effizient auf das andere überträgt. Wenn die Kette nicht ganz genau aufgelegt werden kann, ist es besser, wenn sie ein bisschen lose ist, als wenn sie zu fest sitzt.
6. Ketten können zu der gewünschten Länge einer Antriebskette miteinander verbunden werden.
7. Stellen Sie sicher, dass Sie die Ketten seitengleich verbinden, so dass die Übertragung leicht und gleichmäßig ist (Bild 4).
8. Verwenden Sie die A-Seite des Dübel/Achsenerschraubers, um einen Dübel zu entfernen (Bild 5-1).
9. Verwenden Sie die B-Seite des Dübel/Achsenerschraubers, um die Batterie aus dem Batteriehalter zu entfernen (Bild 5-2).
10. Zahnradhalter können leicht an den Achsen befestigt werden, ohne das Rad oder die Achse zu bewegen oder sie ins Rutschen zu bringen (Bild 6).
11. Fügen Sie den Ring O in die Einbuchtung der Riemenscheibe, um ein Rad herzustellen (Bild 8).







**MODELL 1** Wind-Solar-Segelauto



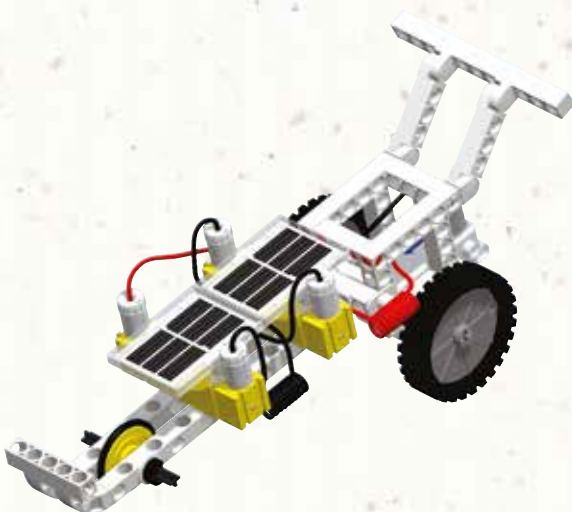
**MODELL 4** Scooter



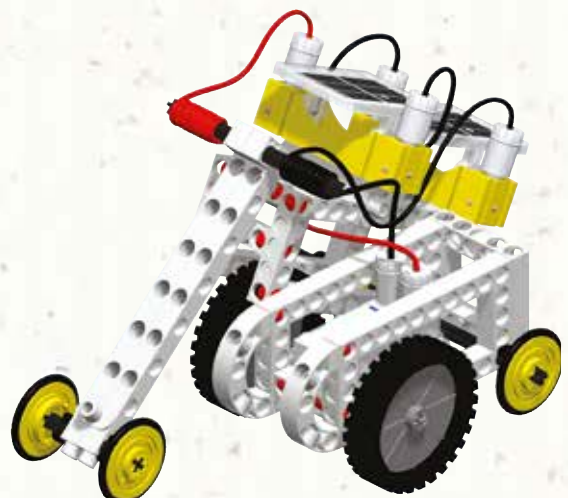
**MODELL 2** Amphibienboot



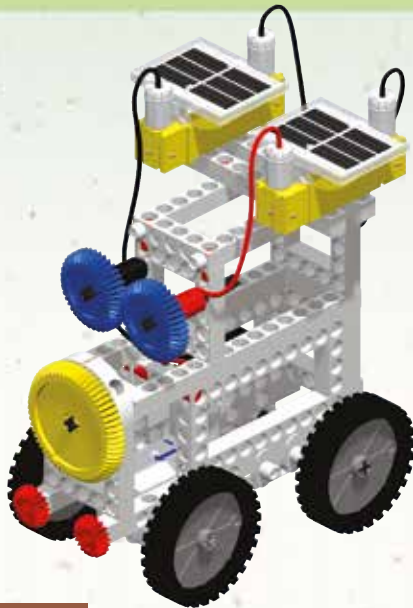
**MODELL 5** Motorrad



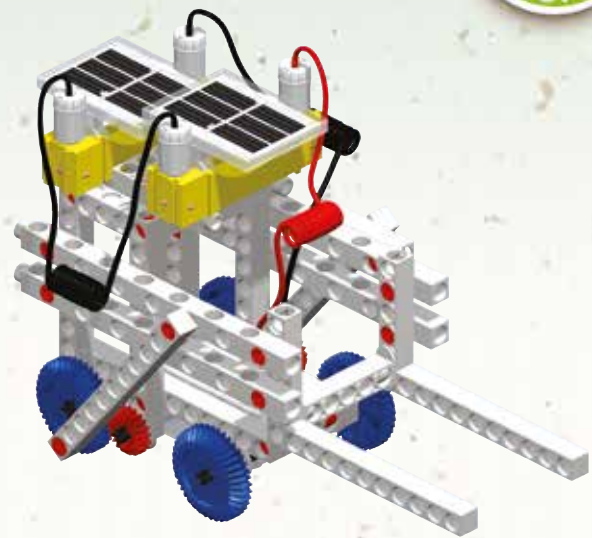
**MODELL 3** Rennwagen



**MODELL 6** Motorrad-Beiwagen



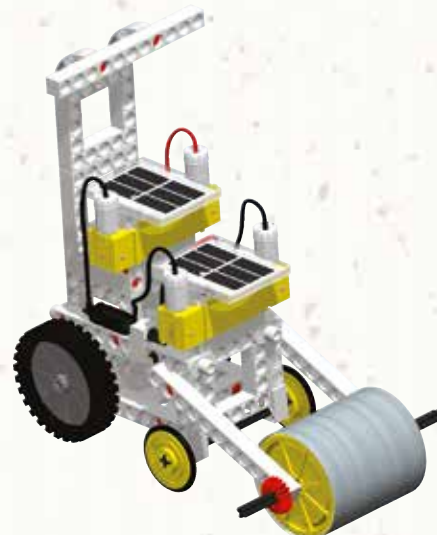
**MODELL 7** Lokomotive



**MODELL 10** Gabelstapler



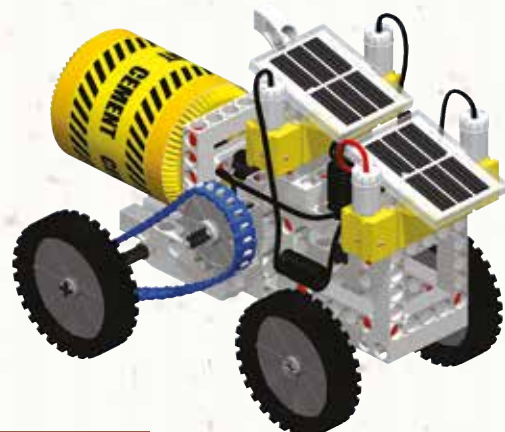
**MODELL 8** Beach Buggy



**MODELL 11** Straßenwalze



**MODELL 9** Anhänger



**MODELL 12** Betonmischwagen

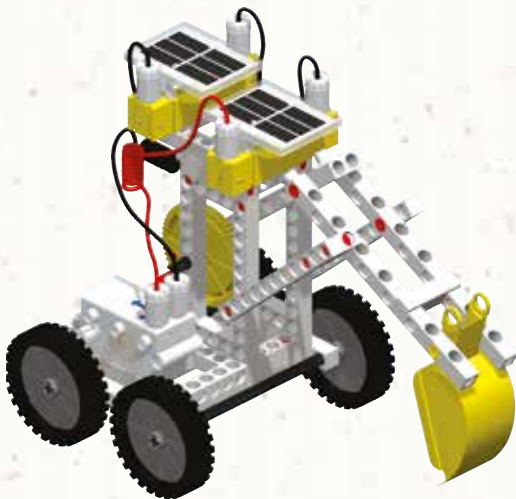




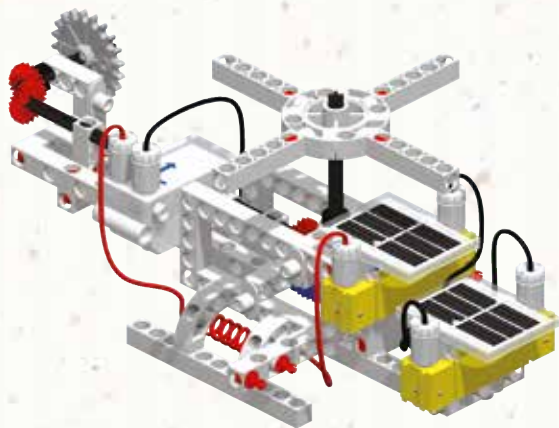
**MODELL 13** Tank-Lastwagen



**MODELL 16** Versorgungswagen



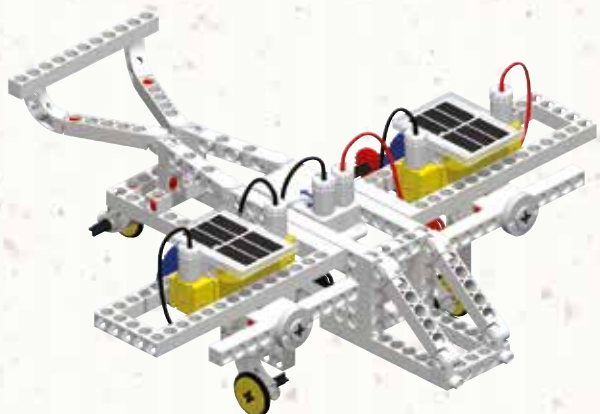
**MODELL 14** Löffelbagger



**MODELL 17** Hubschrauber

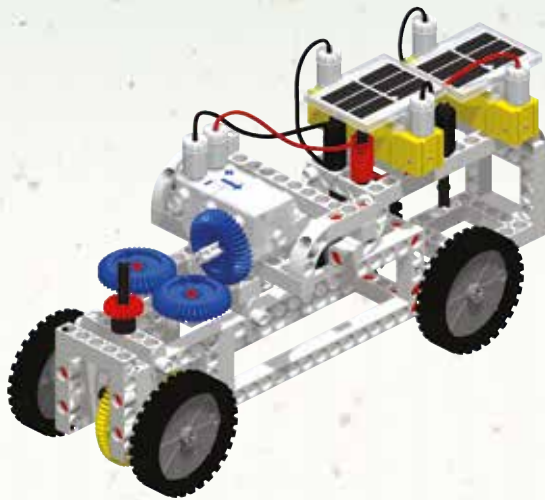


**MODELL 15** Straßenkehrmaschine

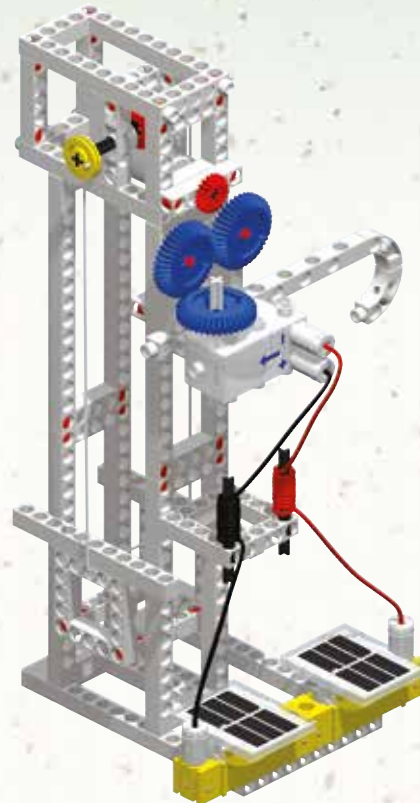


**MODELL 18** Doppelpropeller  
Flugzeug

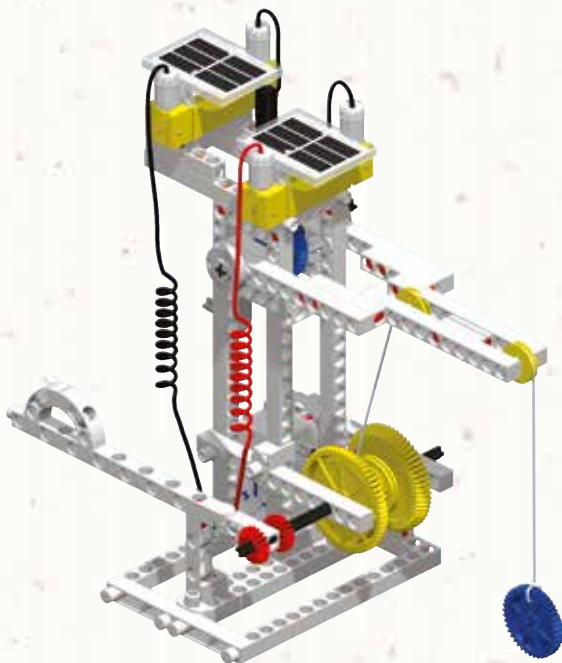




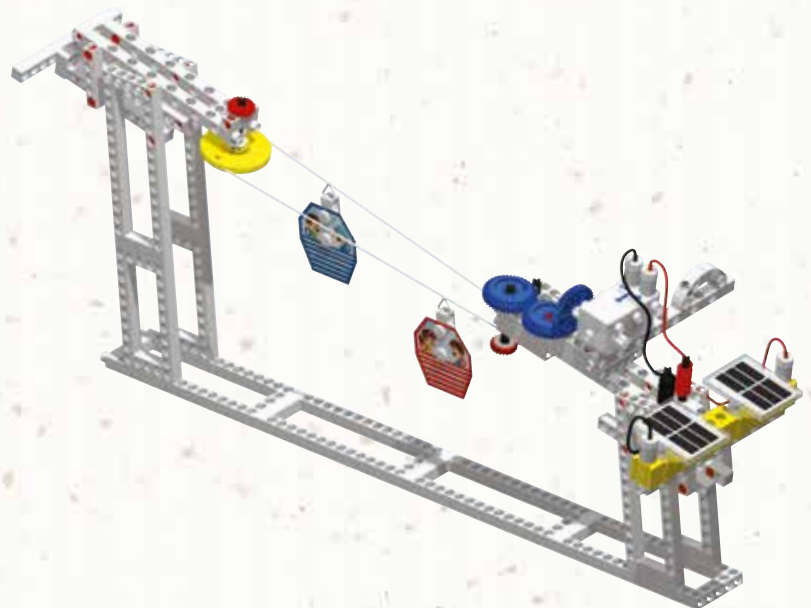
**MODELL 19** Sonnenenergieauto  
mit Kupplung



**MODELL 21** Aufzug



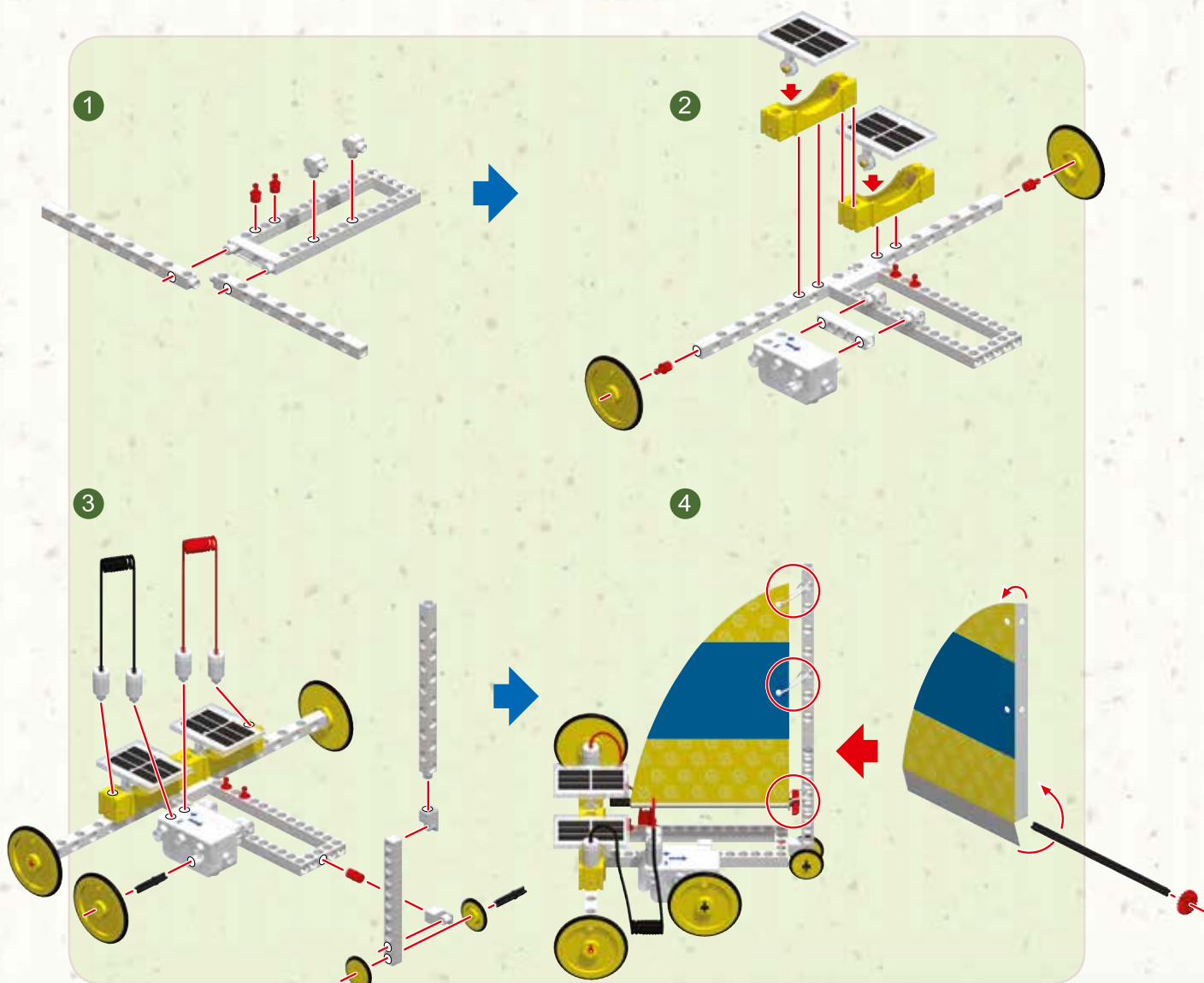
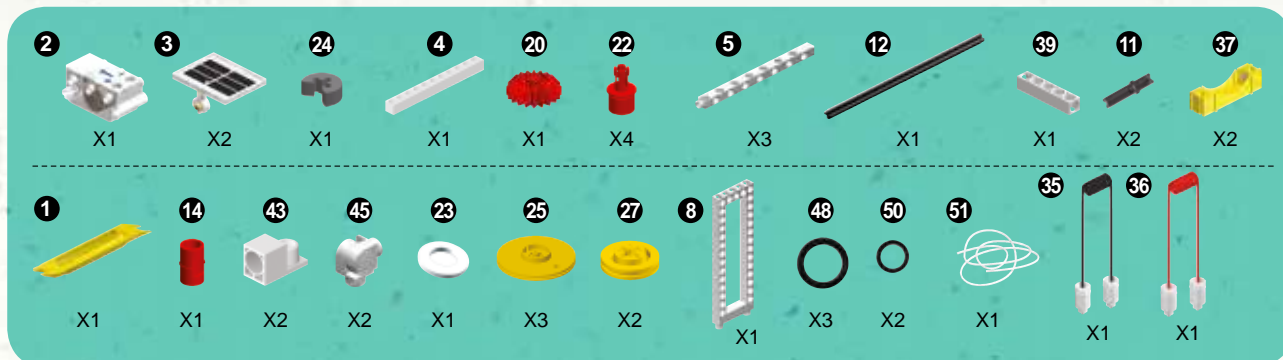
**MODELL 20** Kran

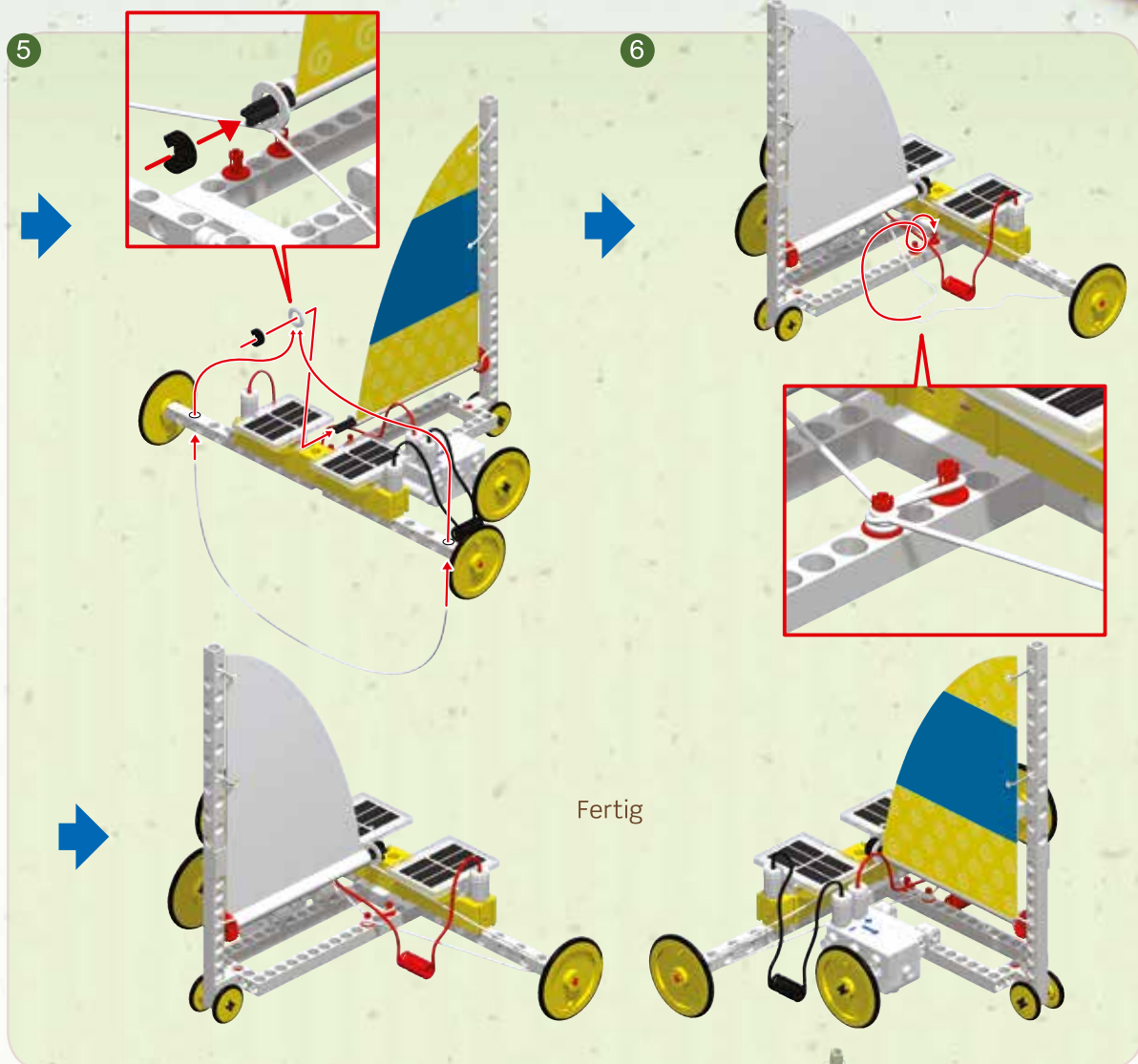


**MODELL 22** Seilbahn

Das Segelauto kann mit Solarkraft betrieben werden oder einfach mit Wind, indem man das Antriebsrad vom Boden anhebt.

### Notwendige Teile:

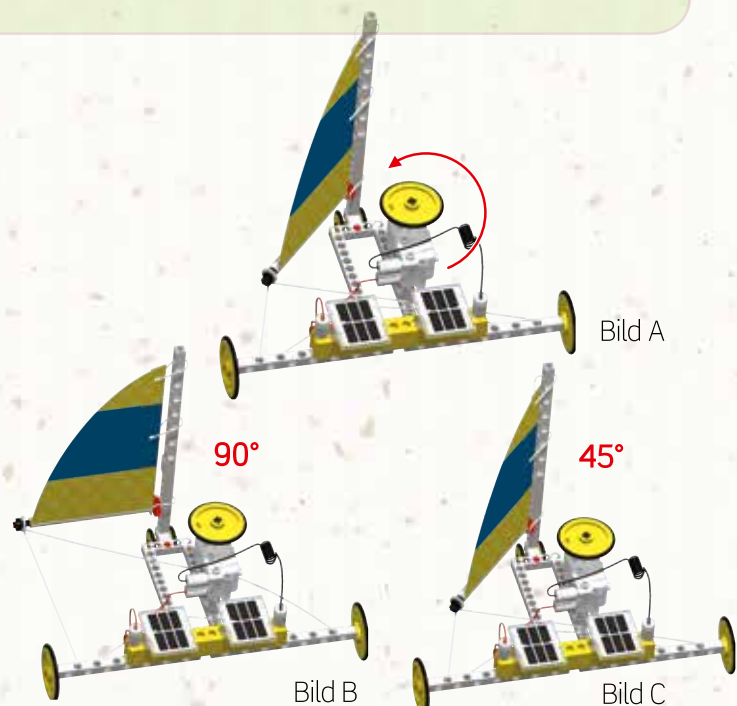




## Tipps:

Wenn die Maschine mit Wind betrieben wird, sollte sie so gedreht werden, dass das daran befestigte Rad den Boden nicht mehr berührt (s. Bild A).

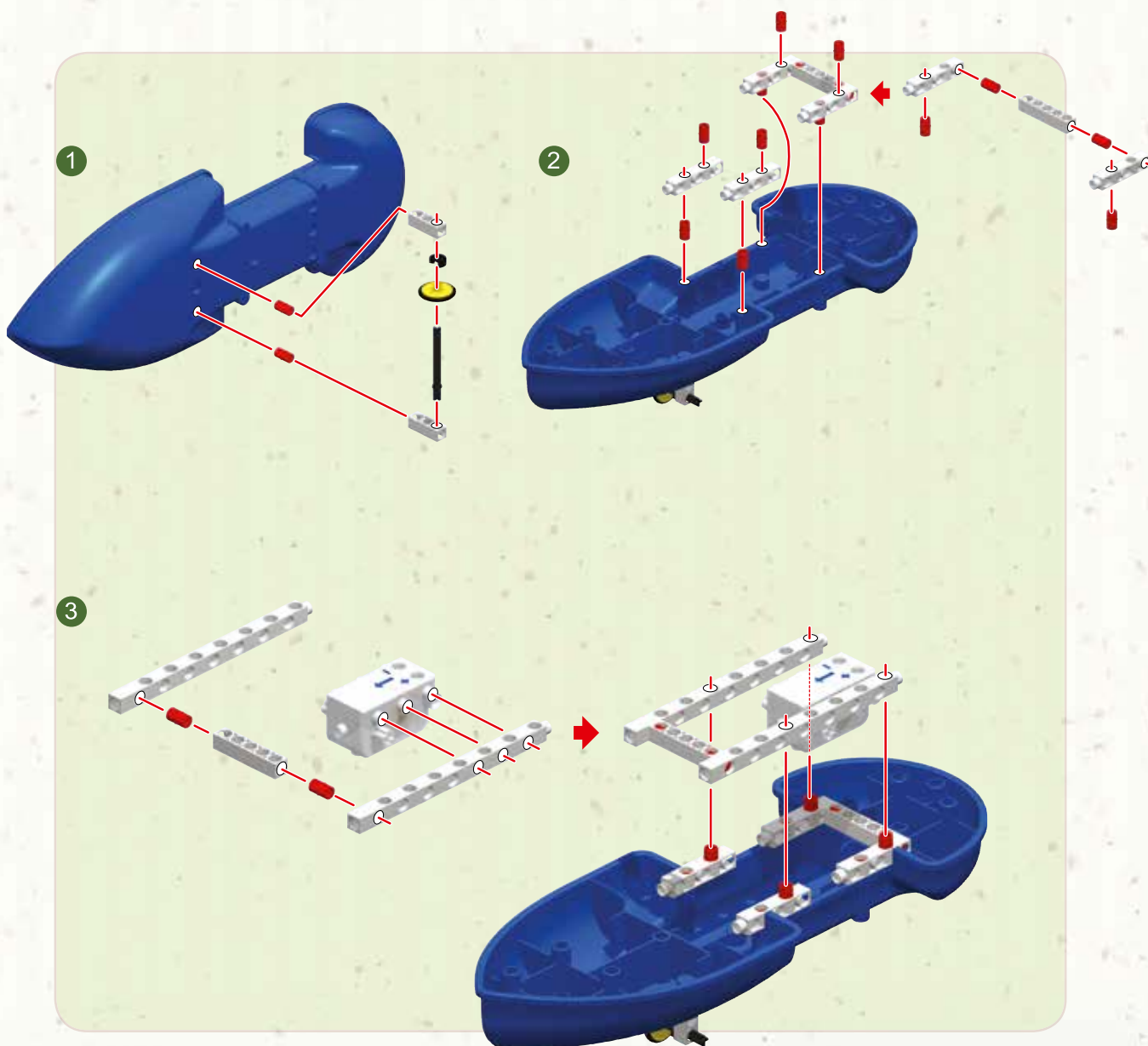
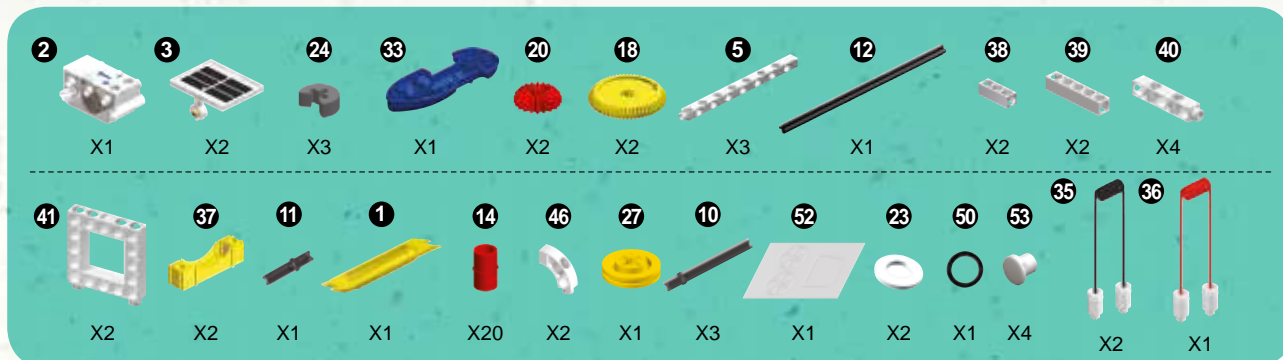
Gleichzeitig sollte das Segel bei 90° (Bild B) oder bei 45° (Bild C) zum Mast eingestellt werden, je nach Windrichtung, so dass das Fahrzeug so viel Wind wie möglich erhält.

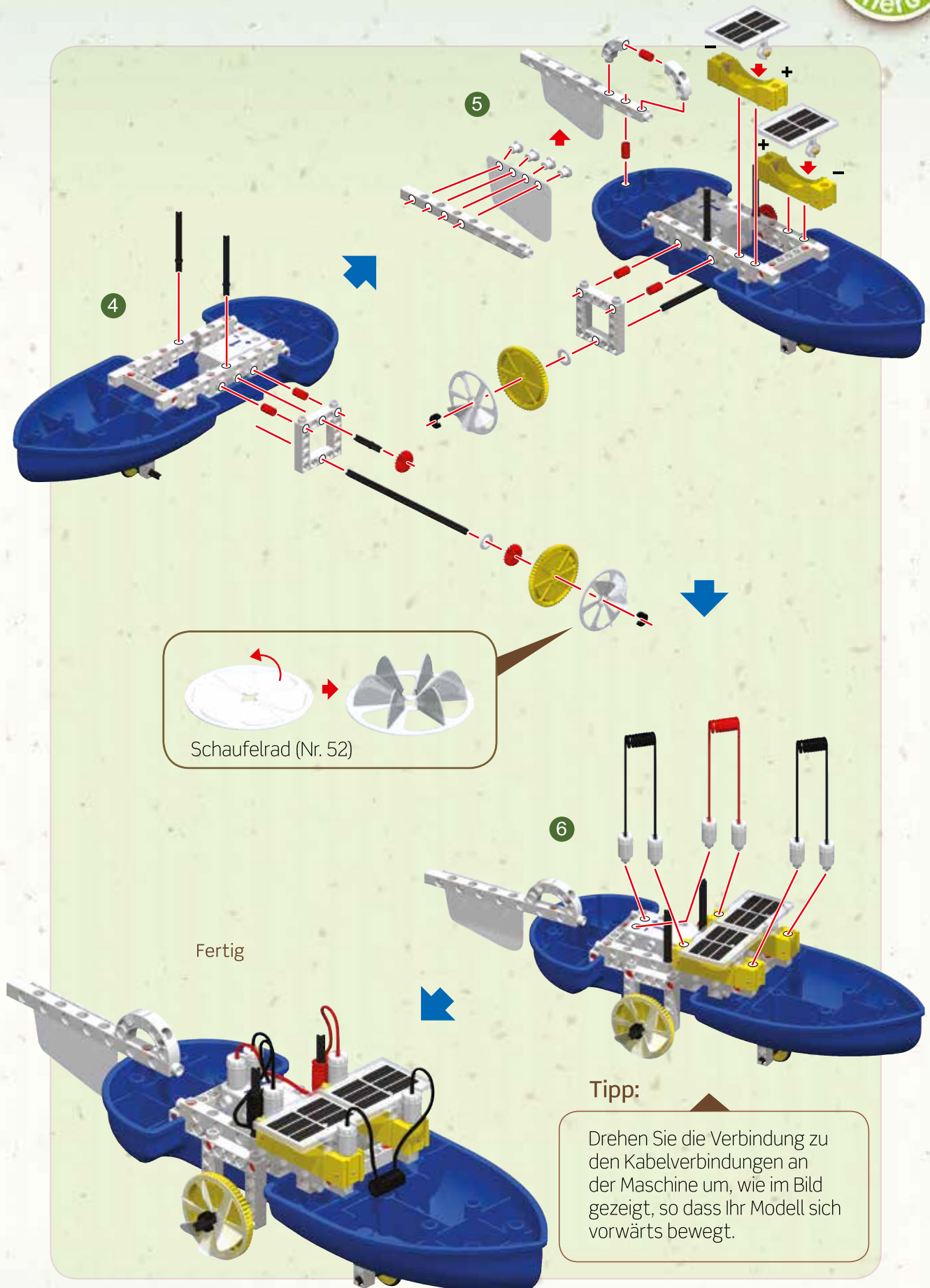




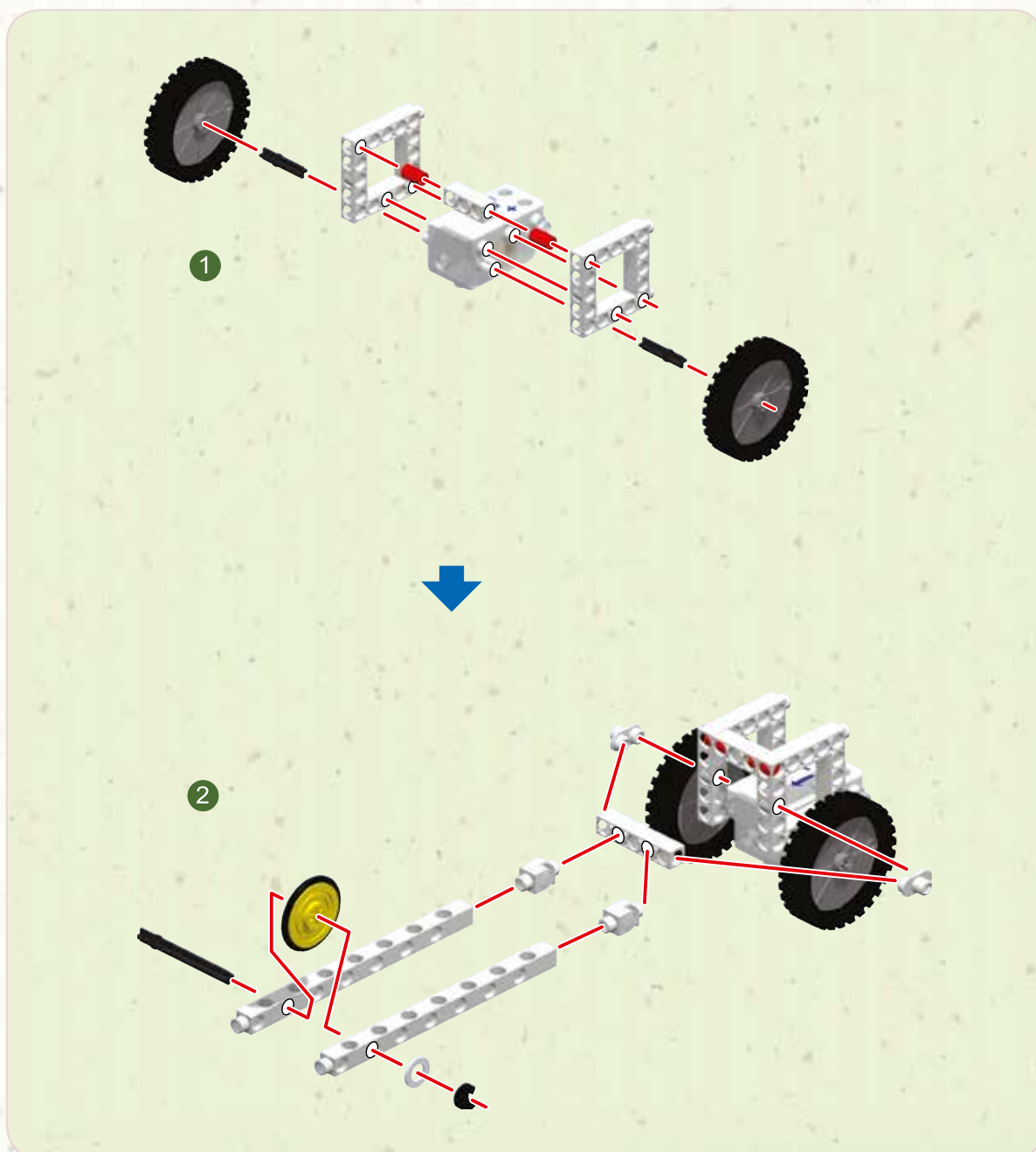
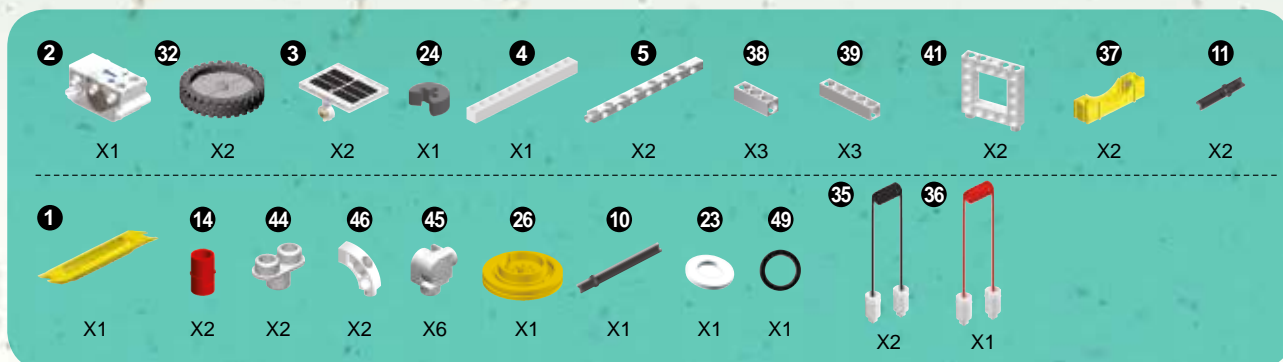
Dieses Boot kann sowohl auf dem Land fahren als auch auf dem Wasser schwimmen, mit Schaufelrad (Nr. 52).

### Notwendige Teile:

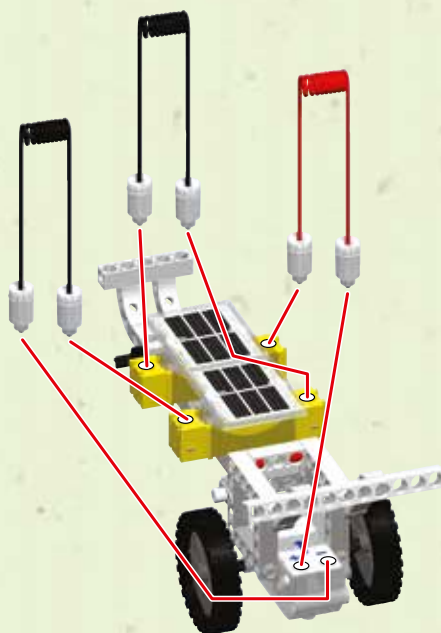
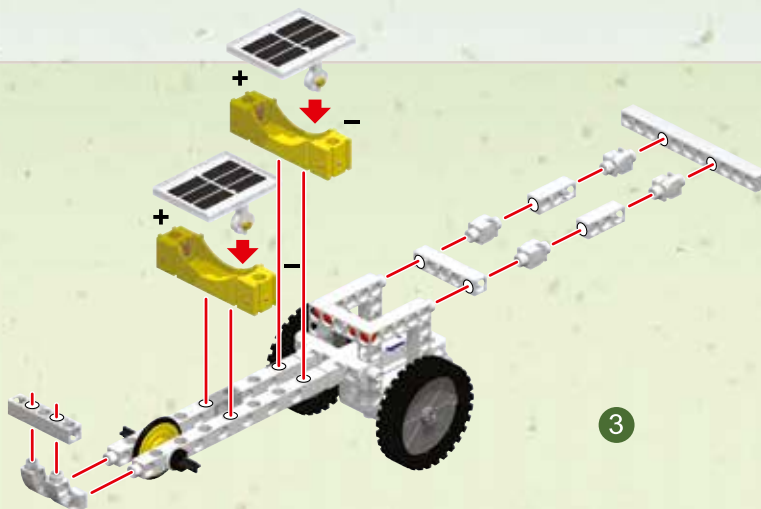




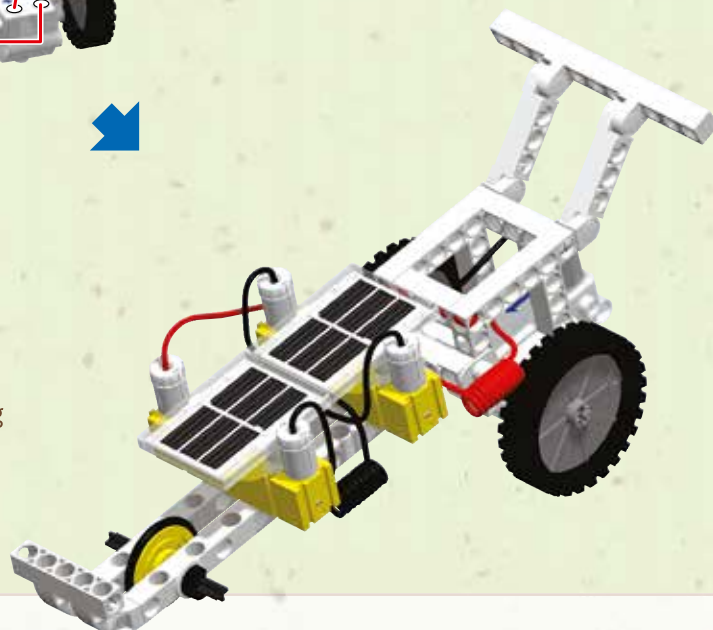
Notwendige Teile:



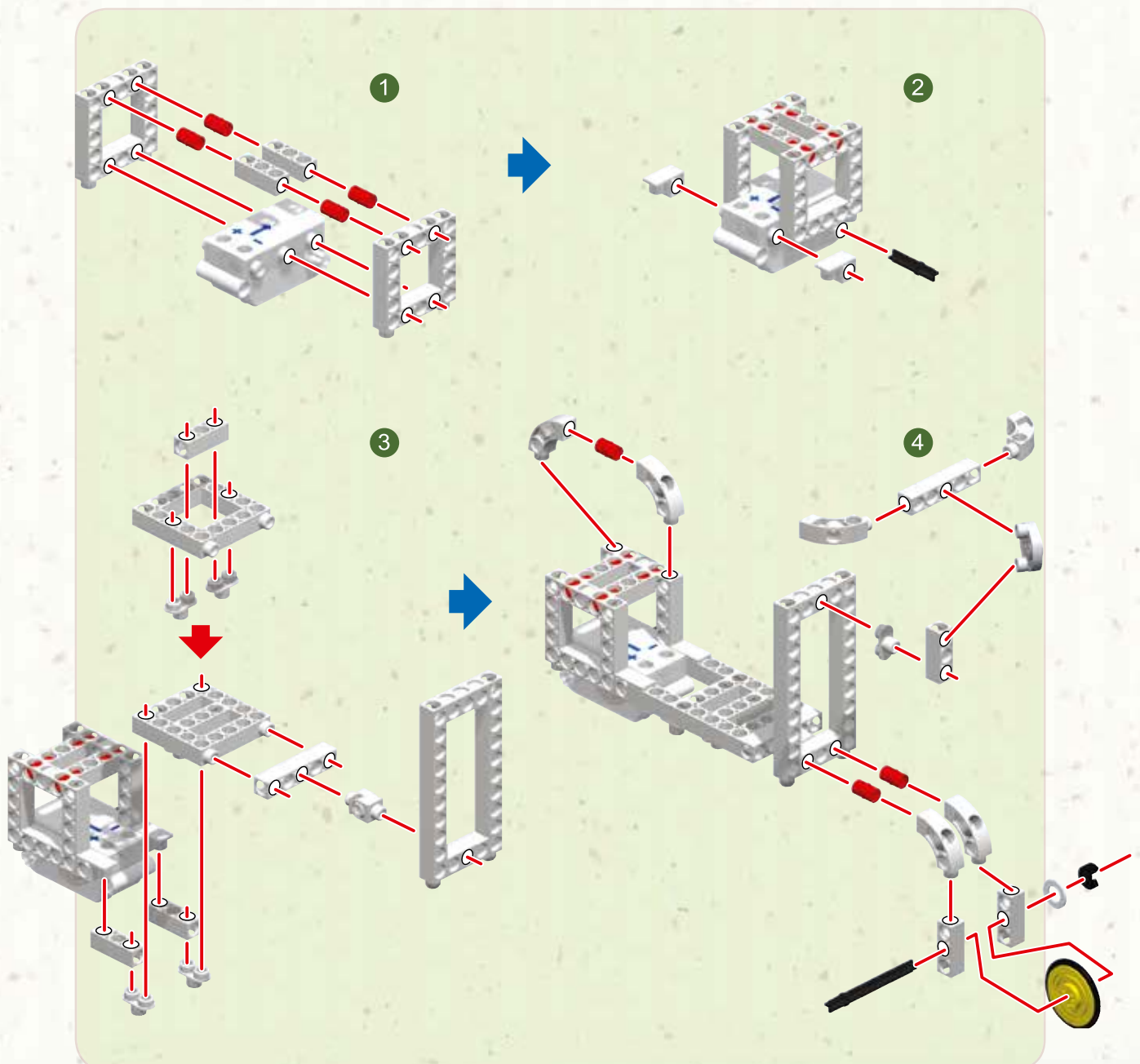


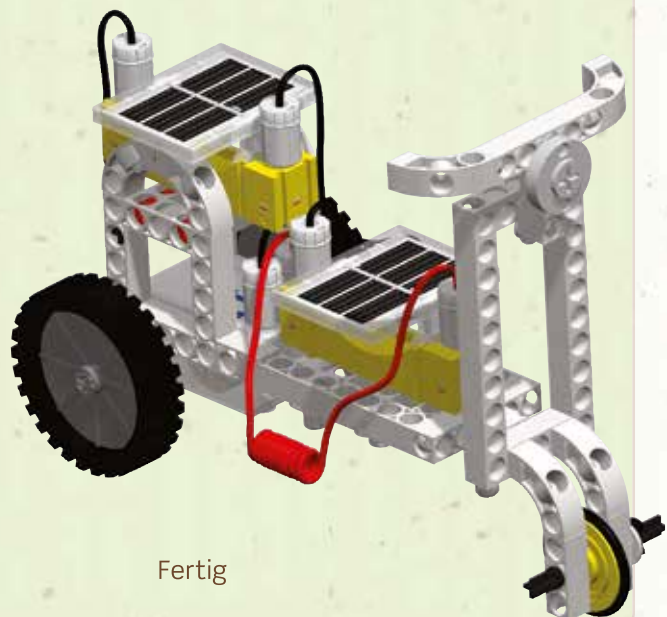
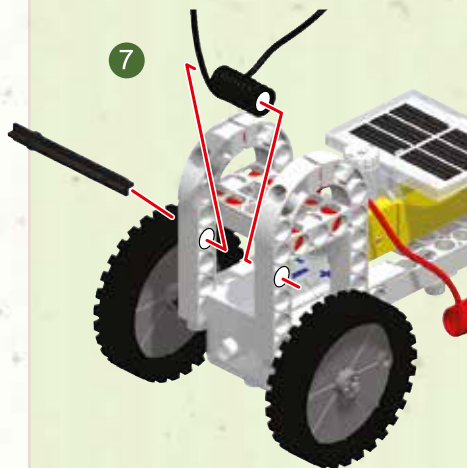
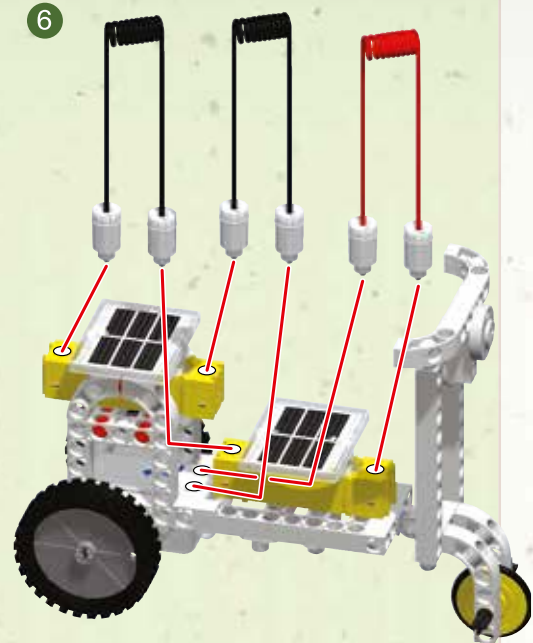
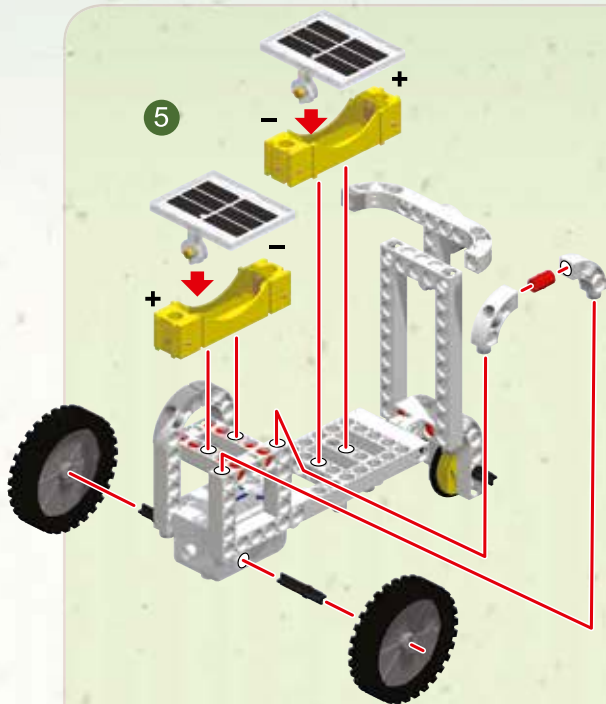


Fertig



Notwendige Teile:





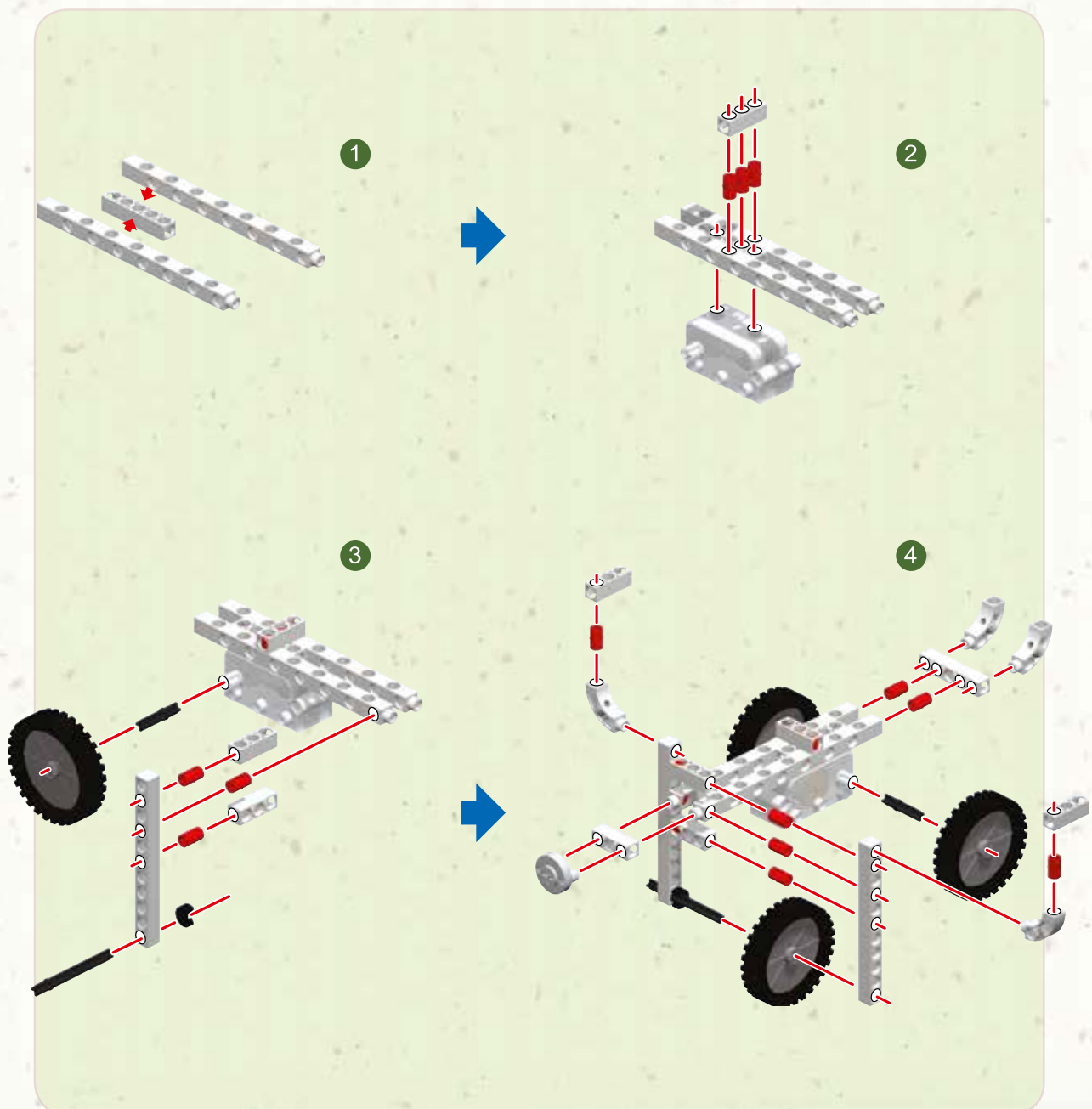
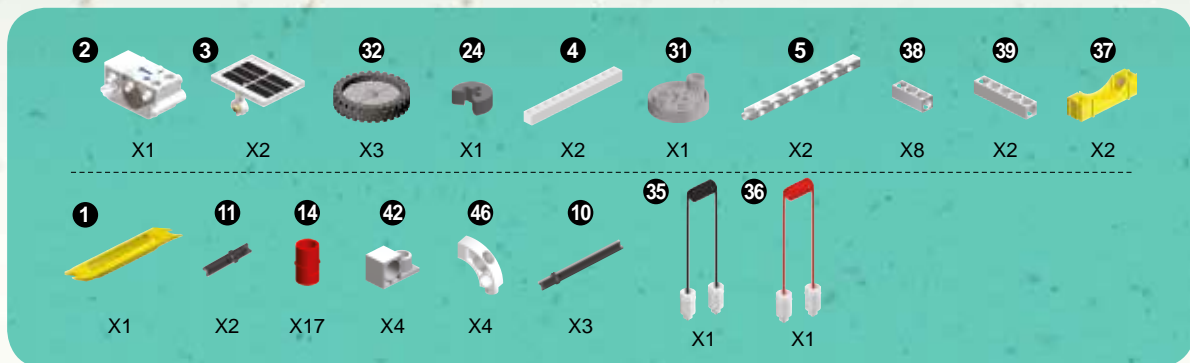
Fertig

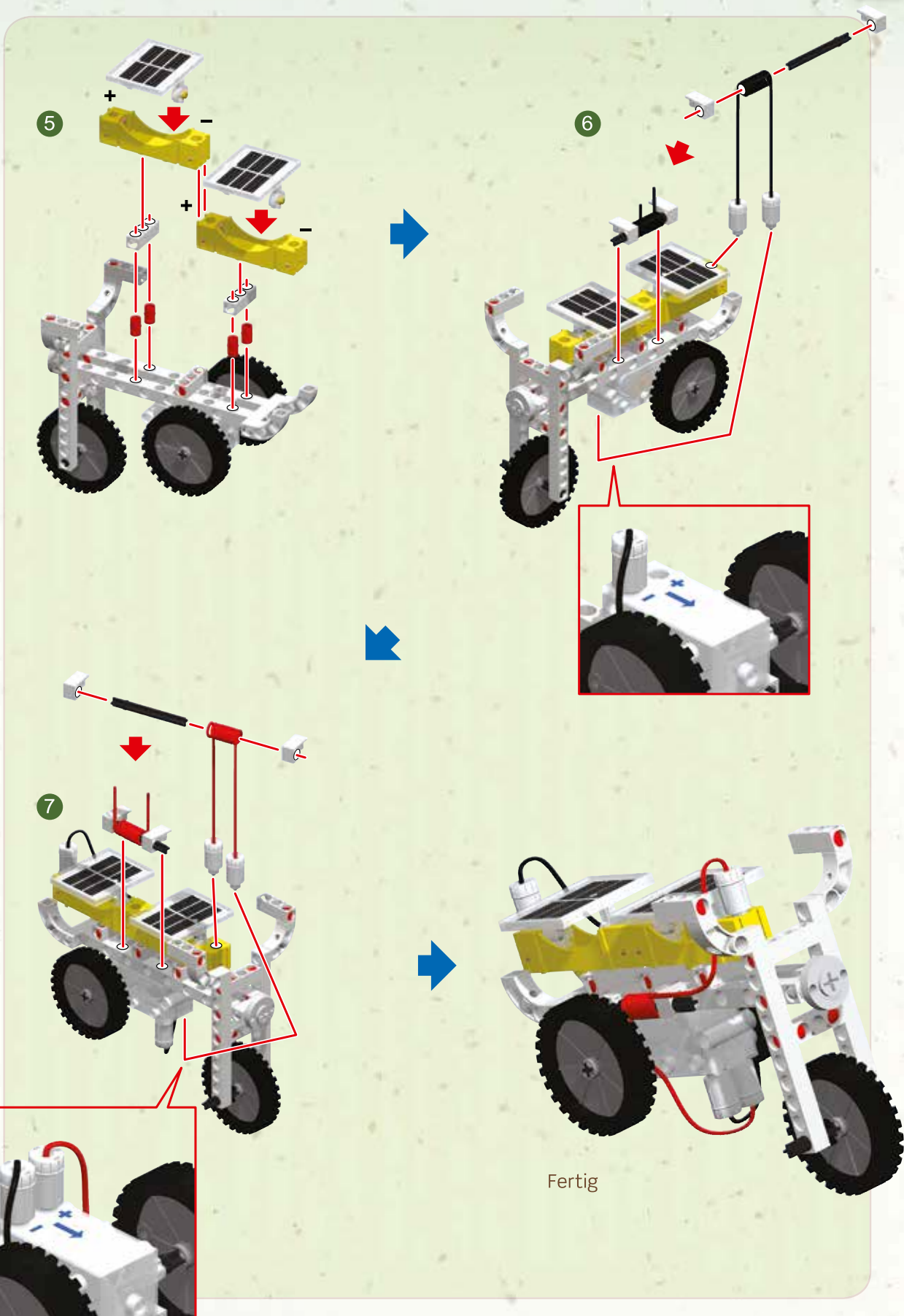
## Tipp:

Drehen Sie die Verbindung zu den Kabelverbindungen an der Maschine um, wie im Bild gezeigt, so dass Ihr Modell sich vorwärts bewegt.

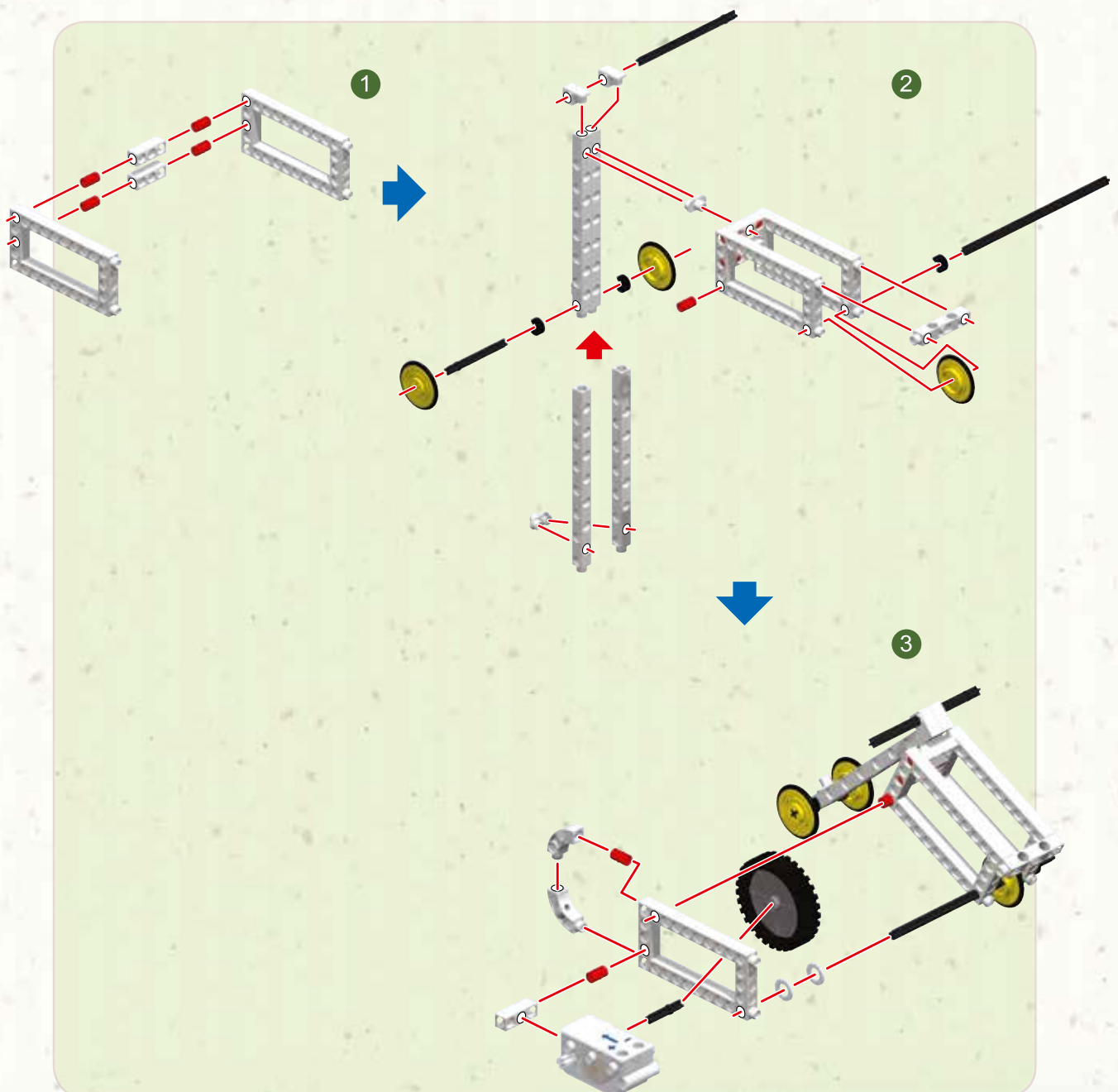


Notwendige Teile:

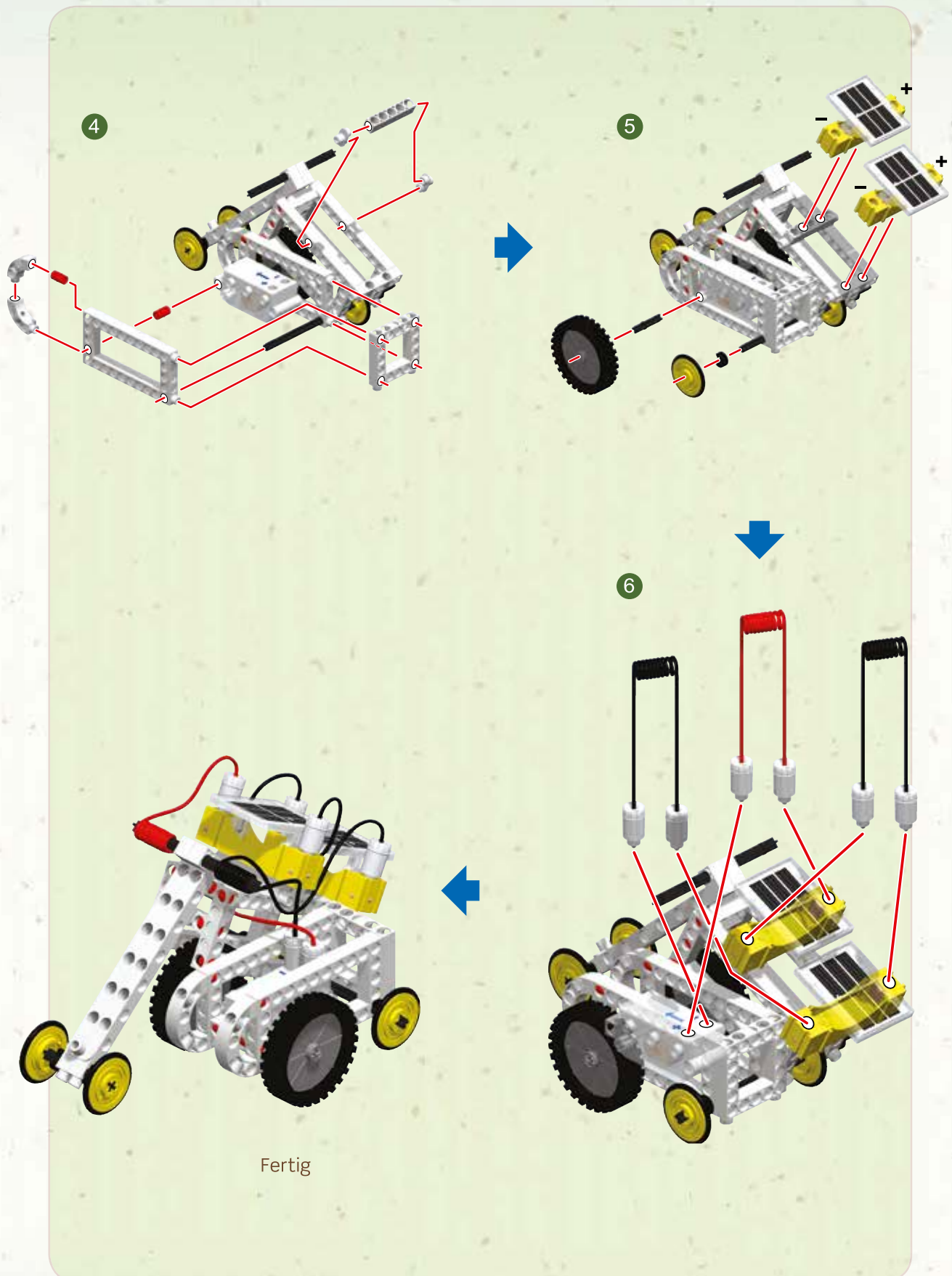




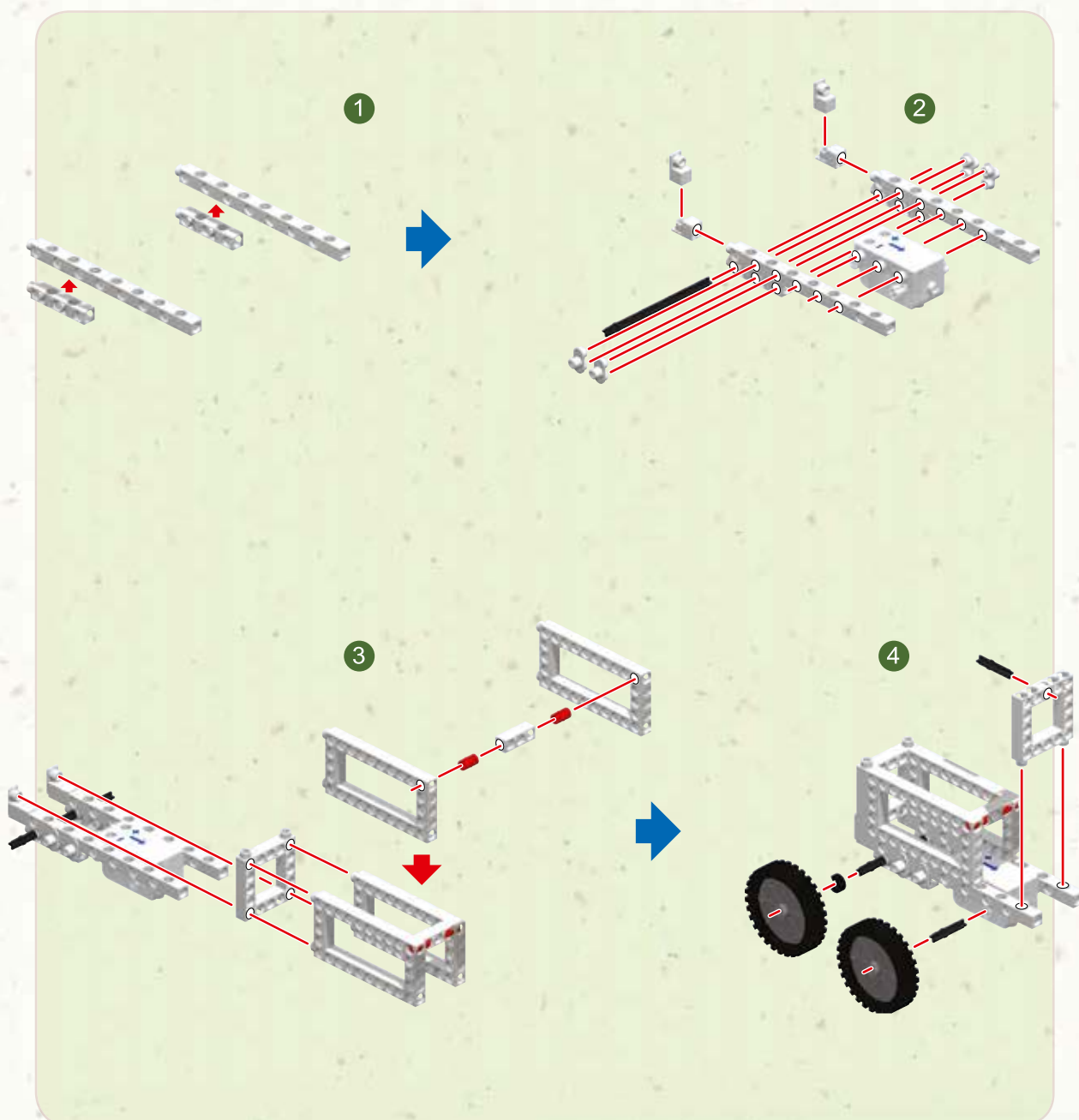
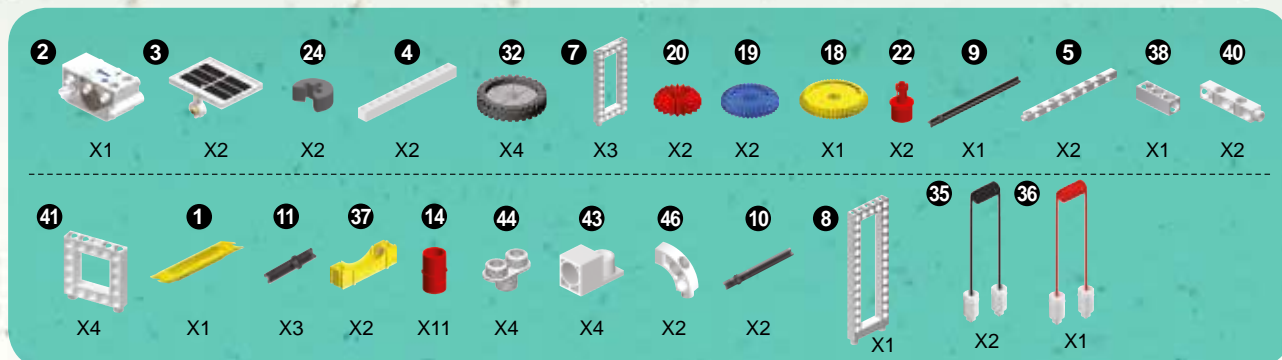
Notwendige Teile:

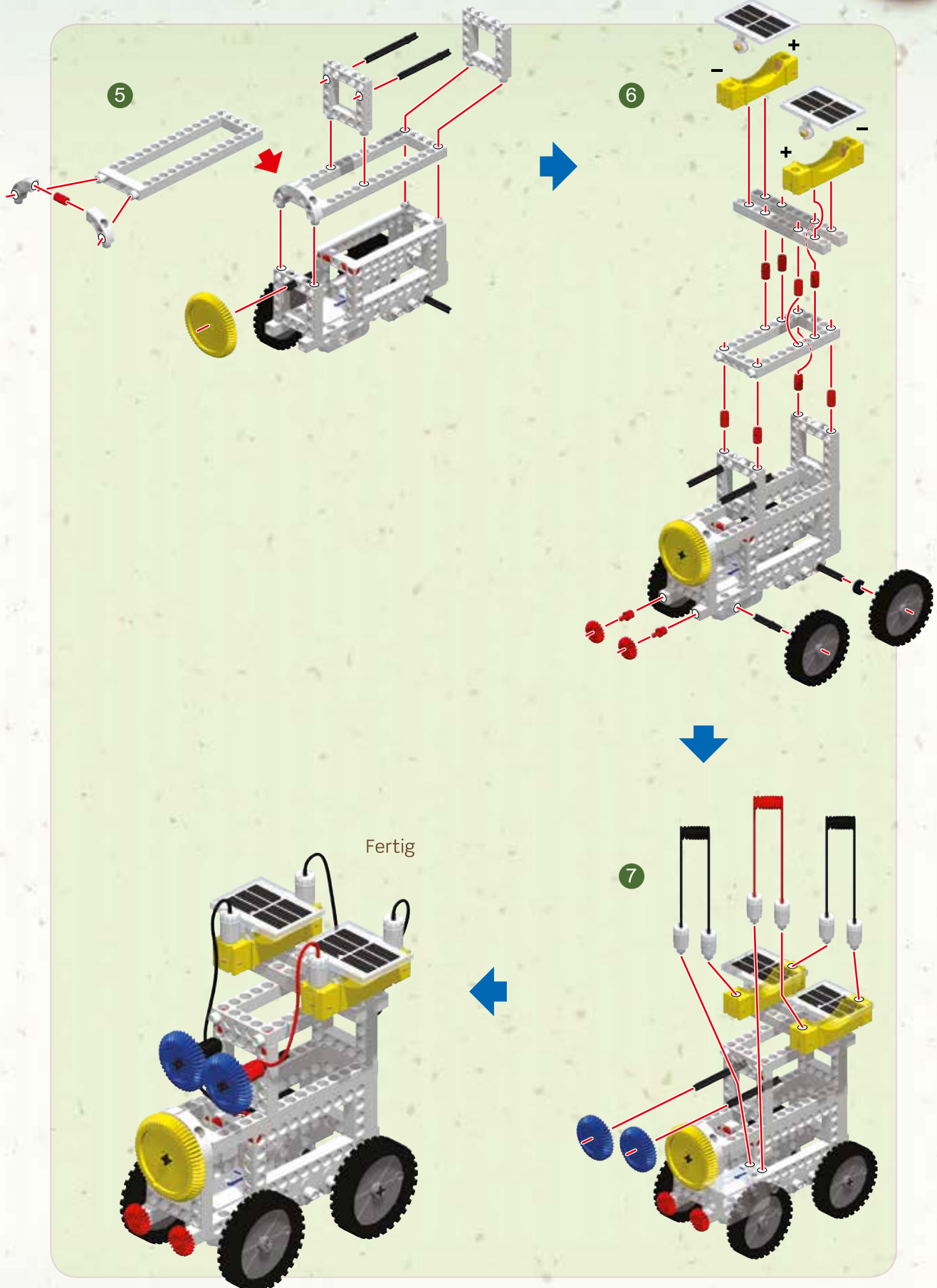






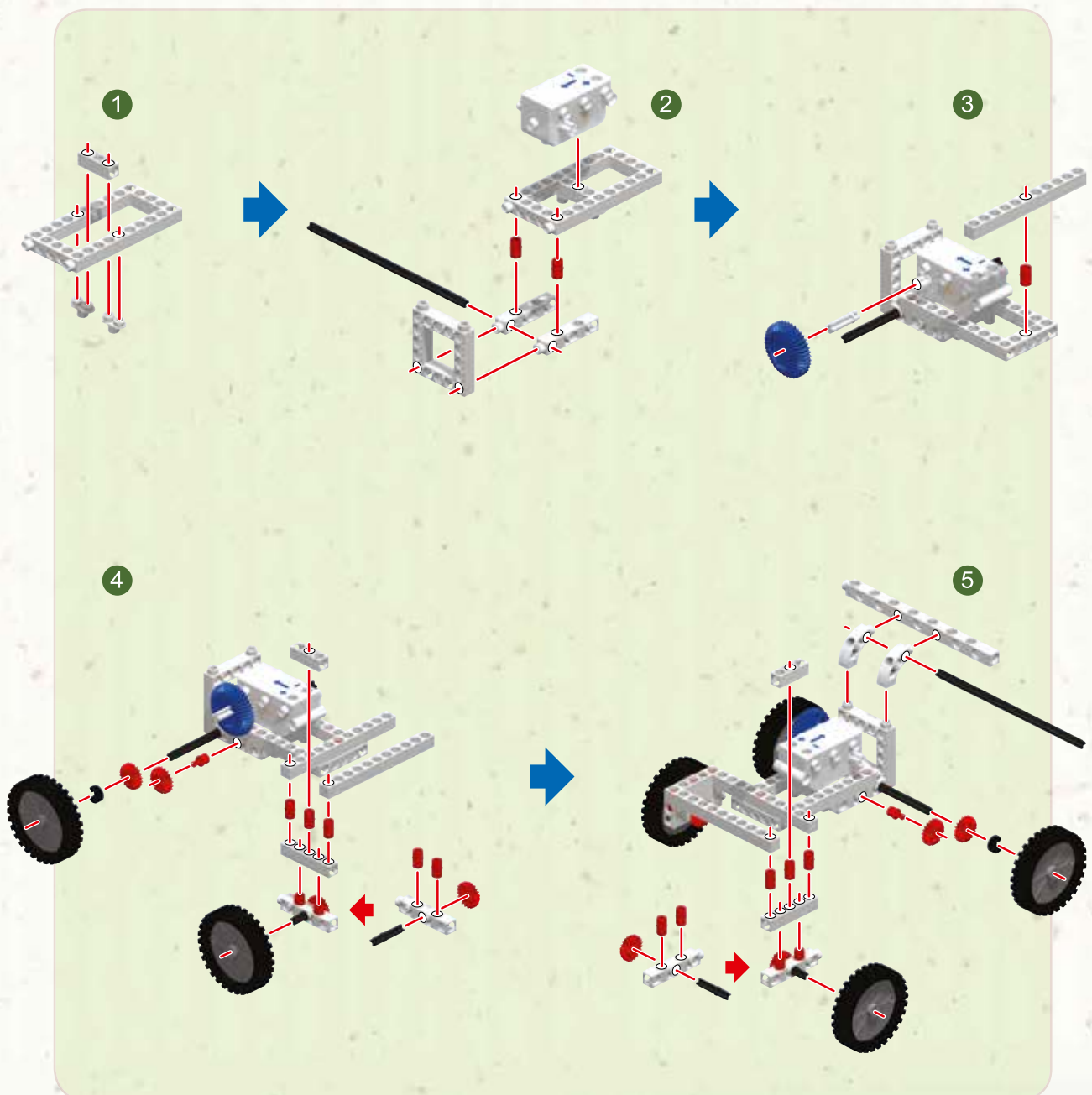
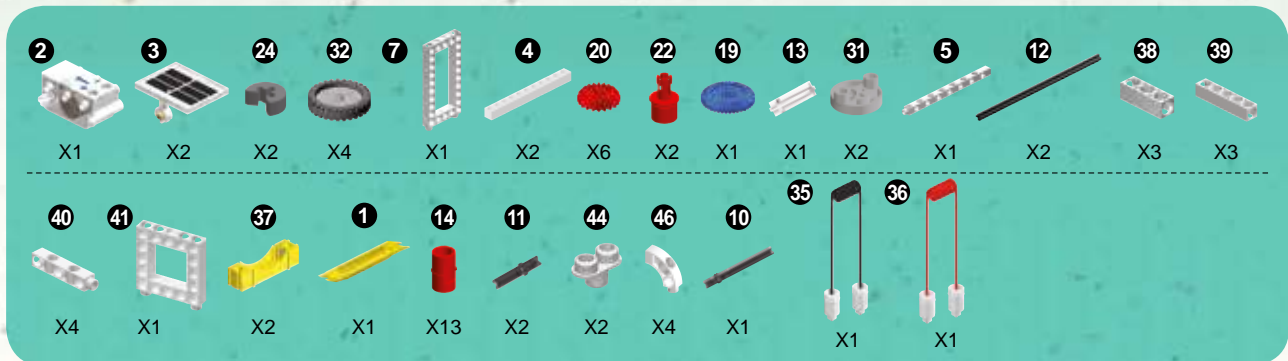
Notwendige Teile:

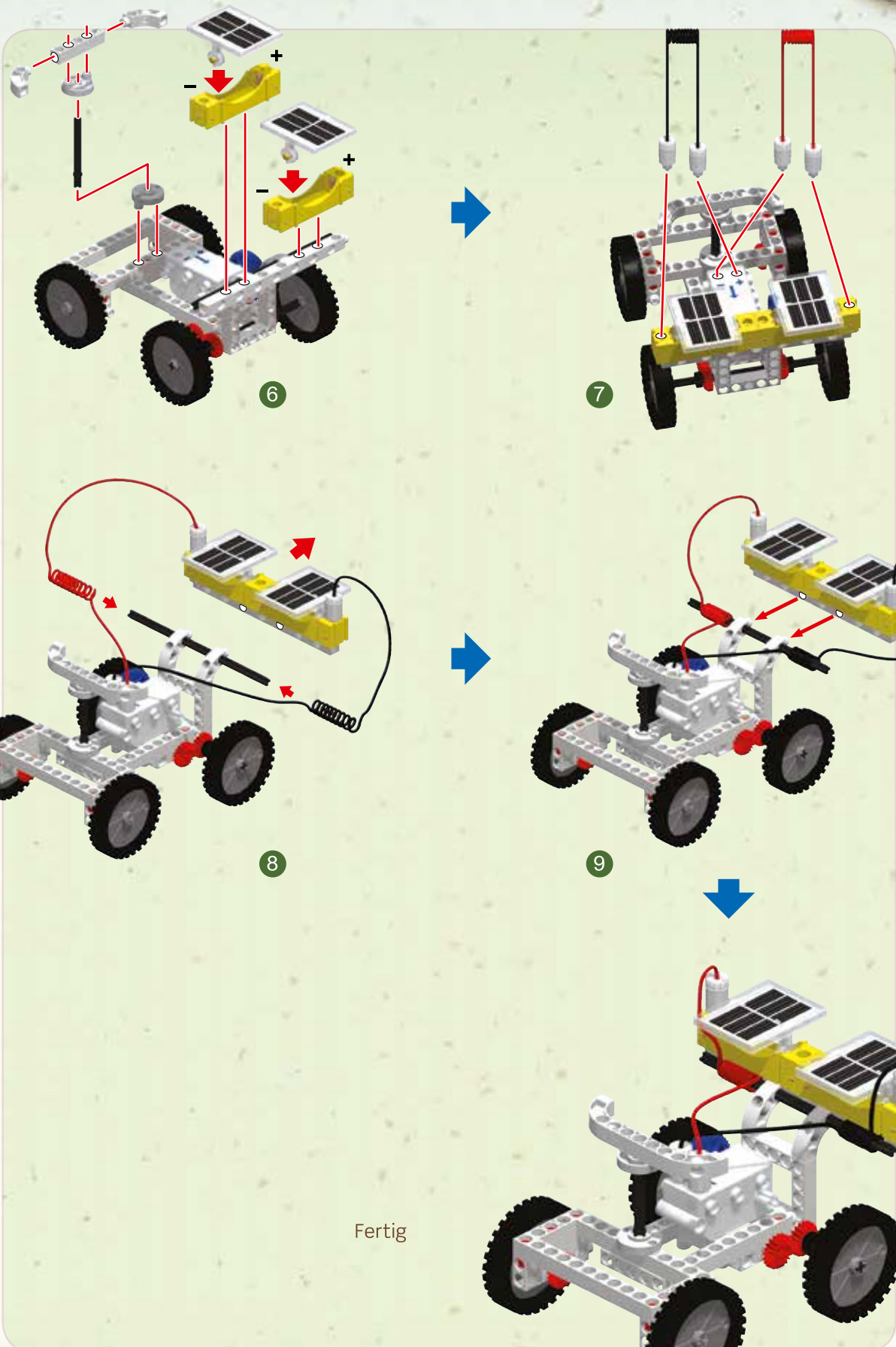




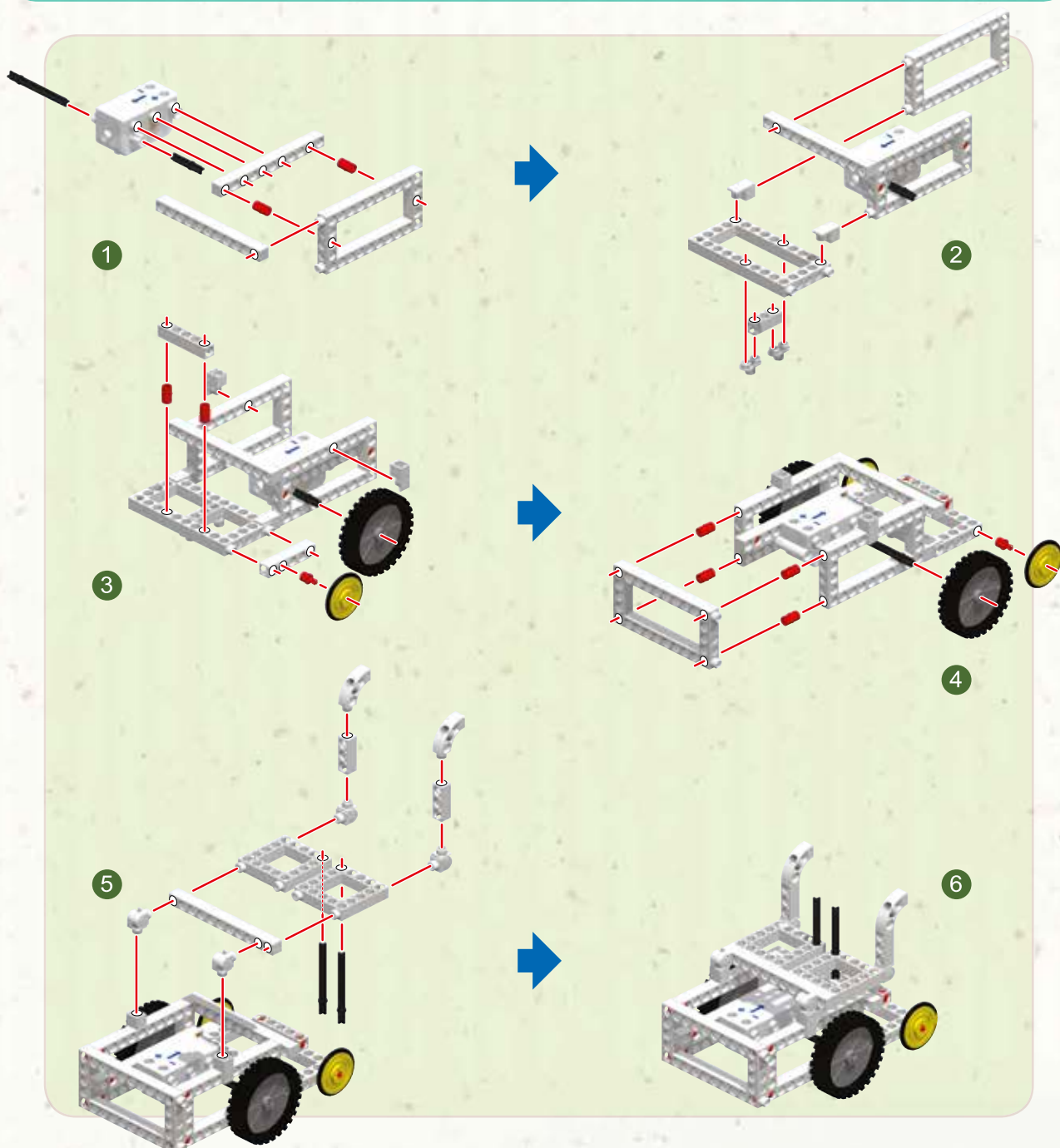
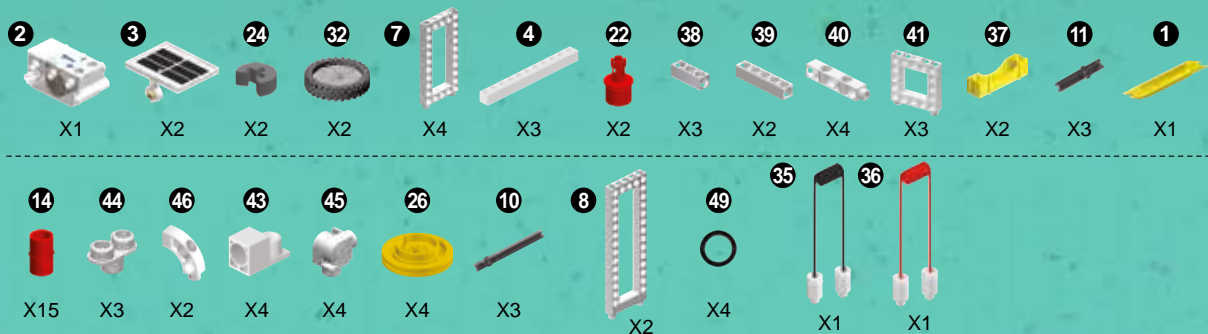


Notwendige Teile:

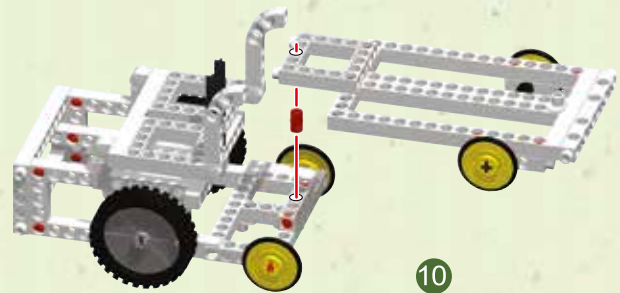
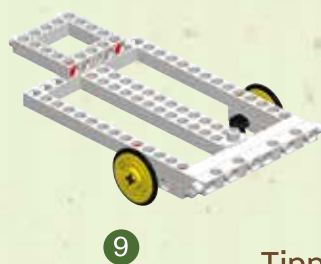
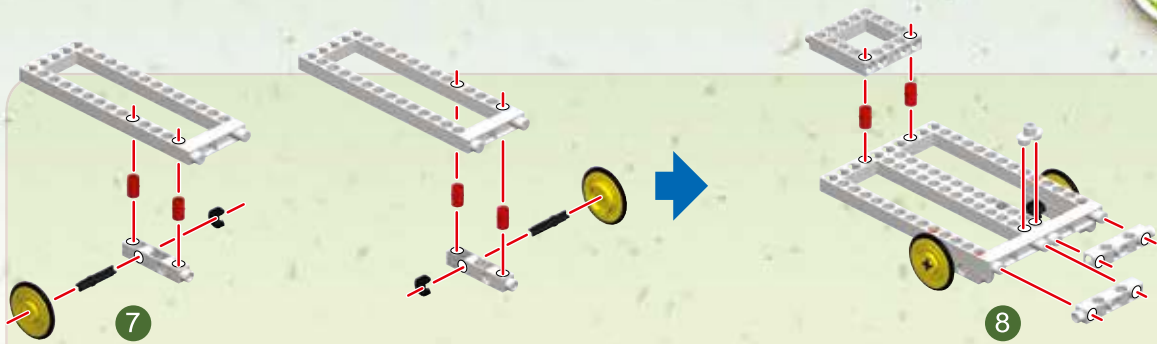




Notwendige Teile:

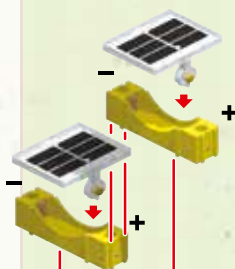




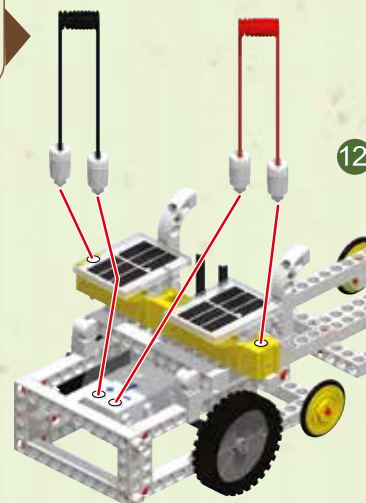


**Tipp:**

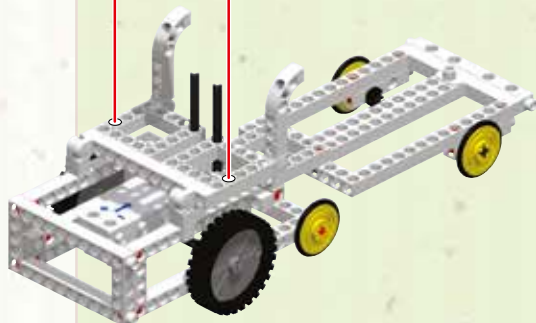
Drehen Sie die Verbindung zu den Kabelverbindungen an der Maschine um, wie im Bild gezeigt, so dass Ihr Modell sich vorwärts bewegt.



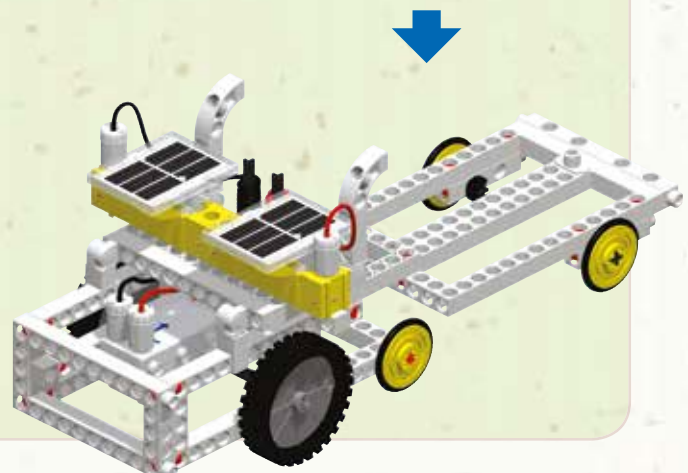
11



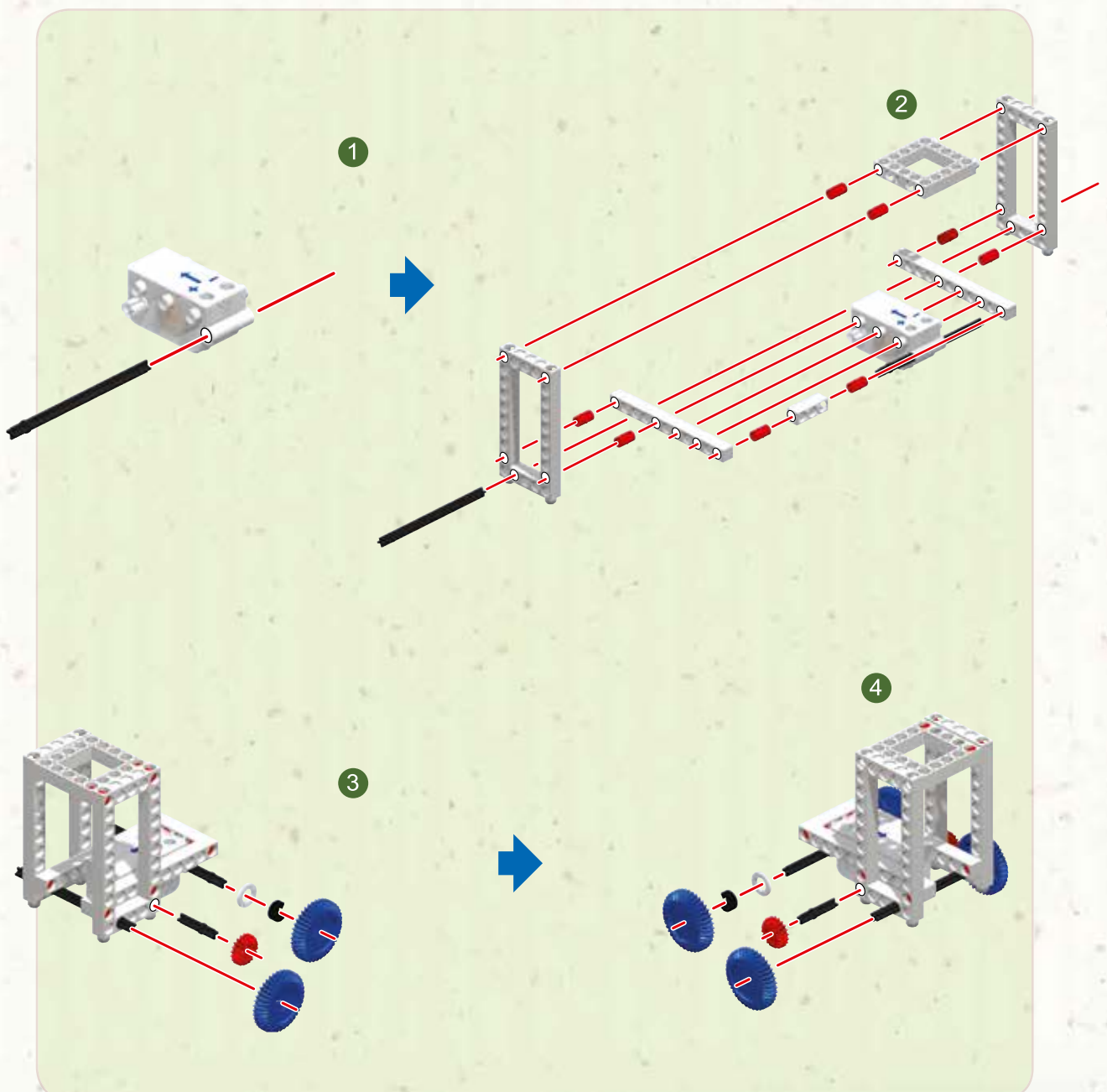
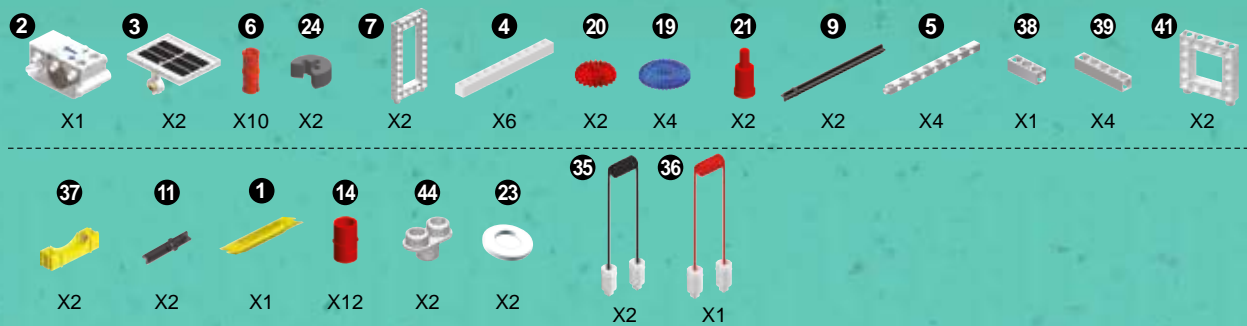
12

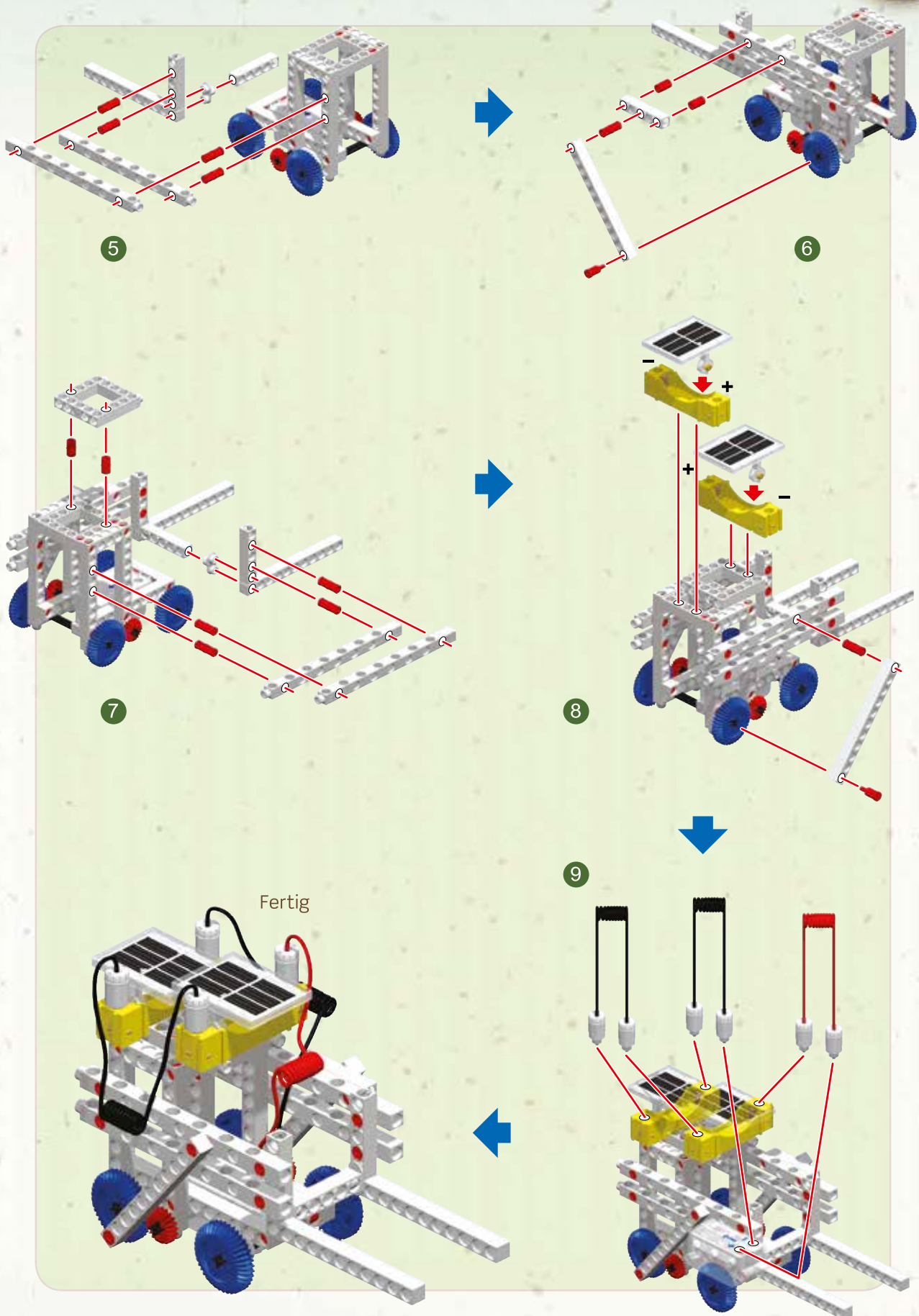


Fertig



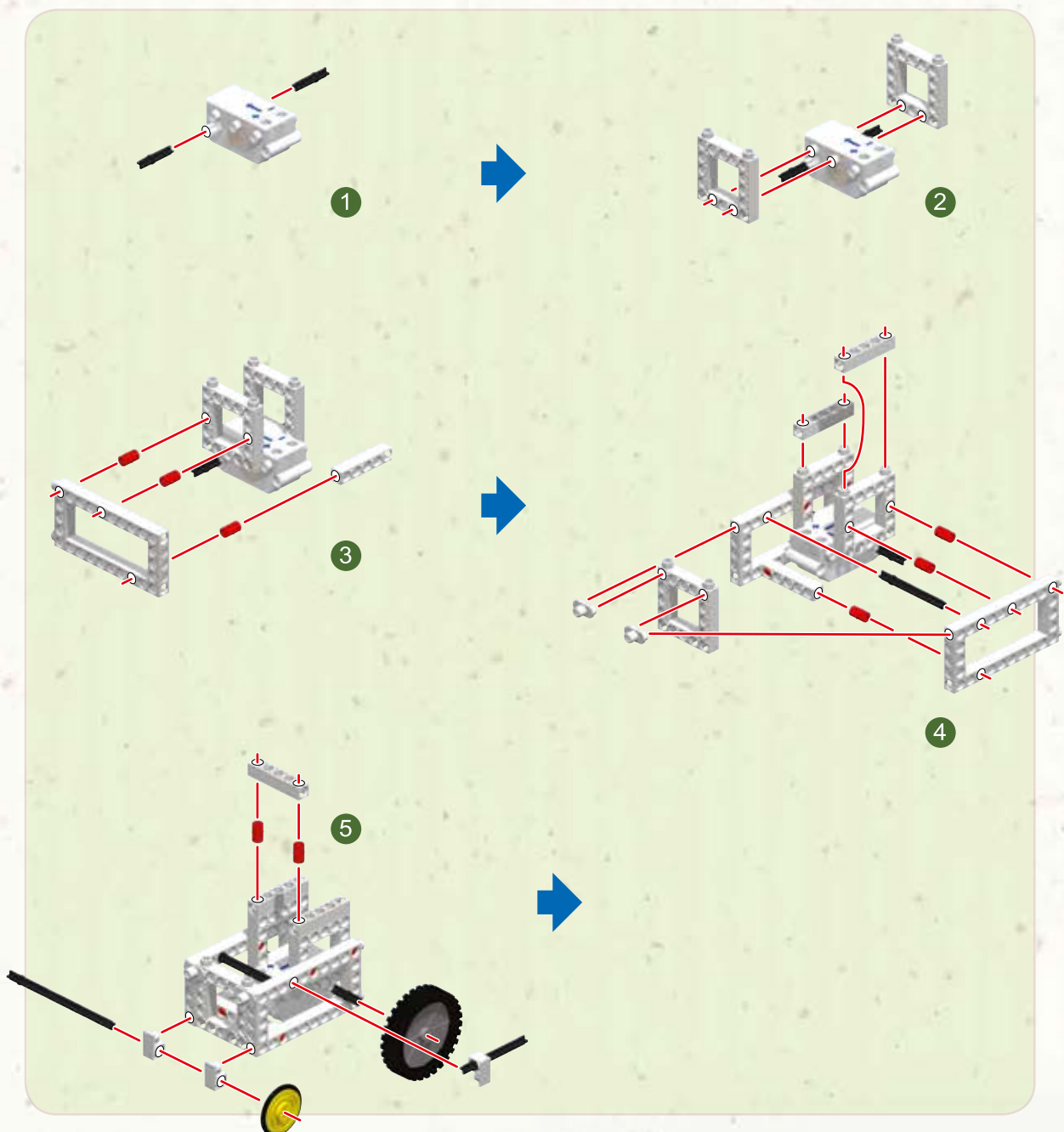
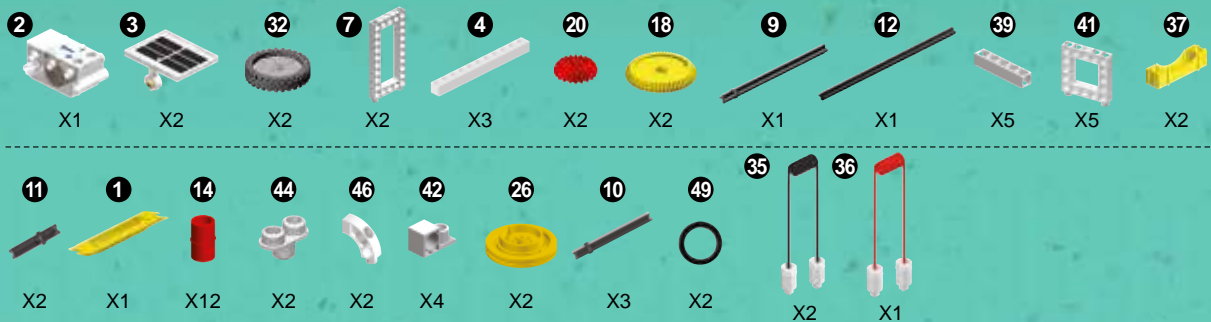
Notwendige Teile:

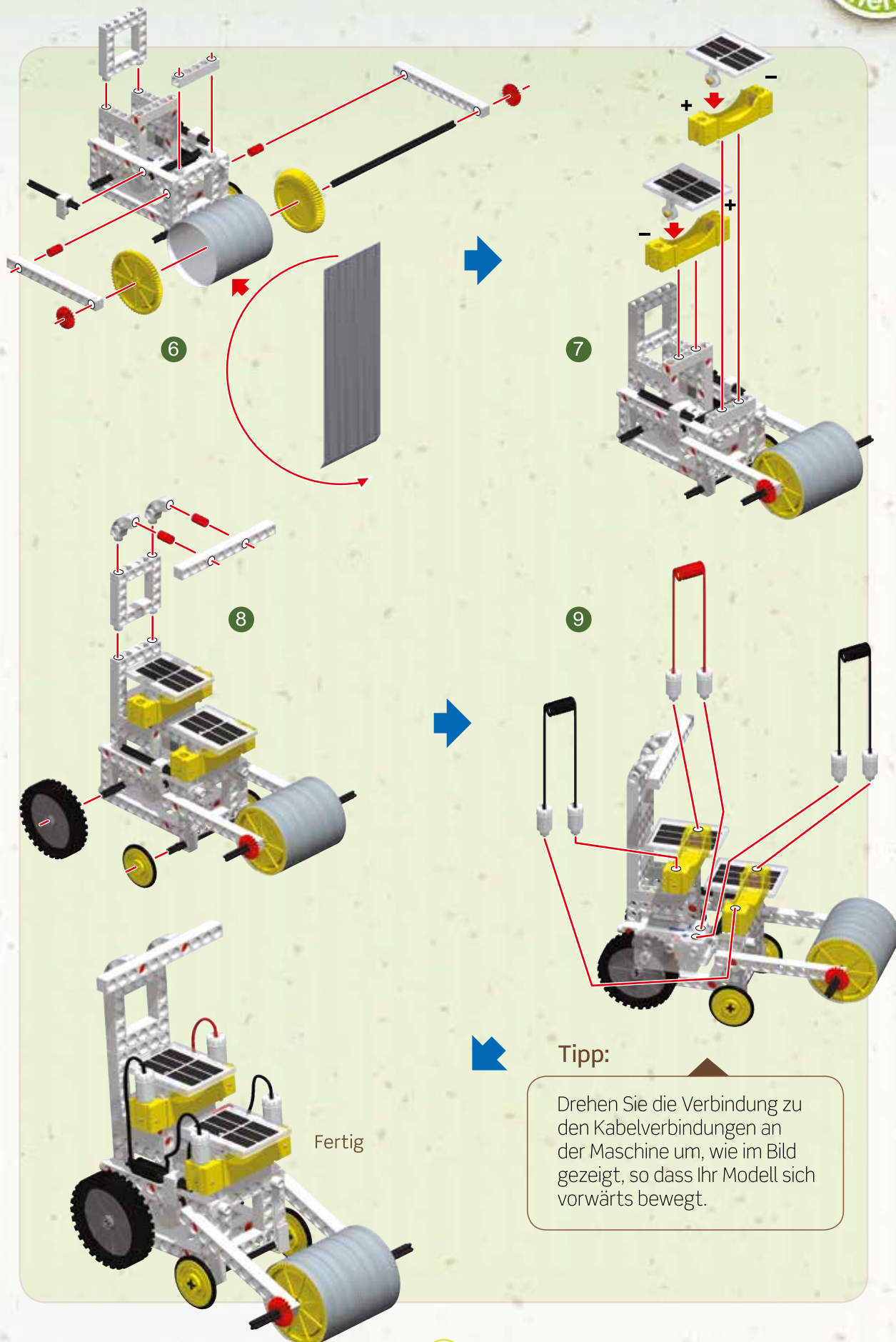




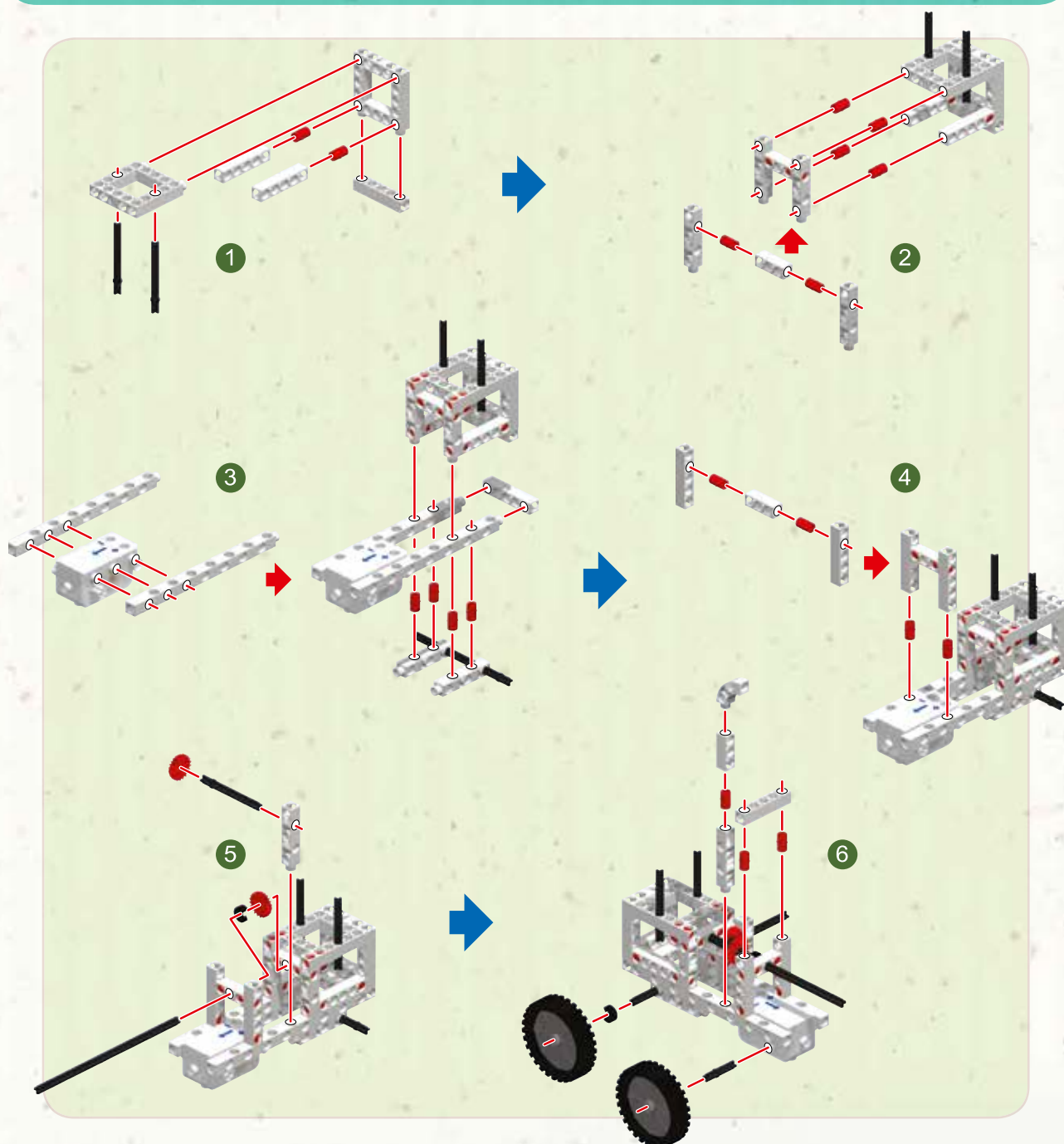
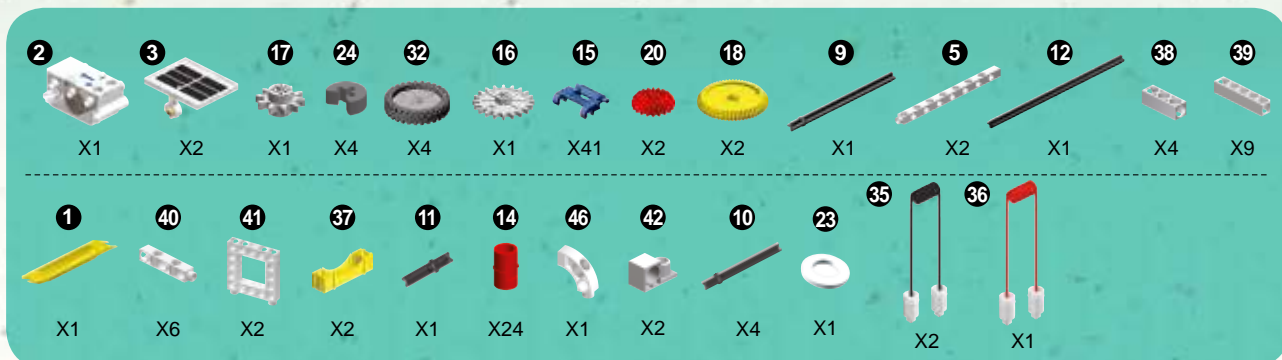


Notwendige Teile:

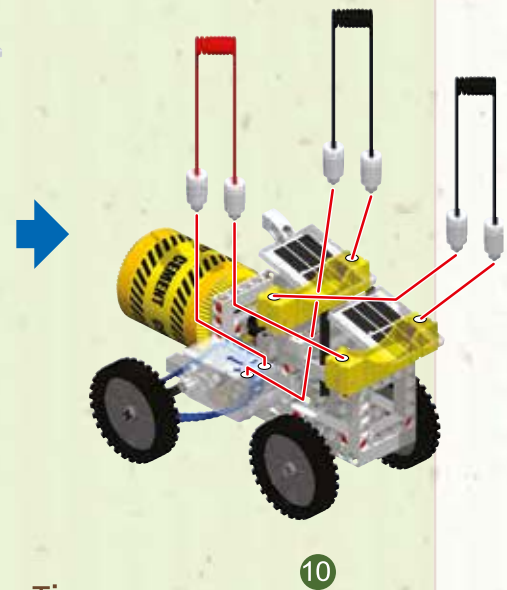
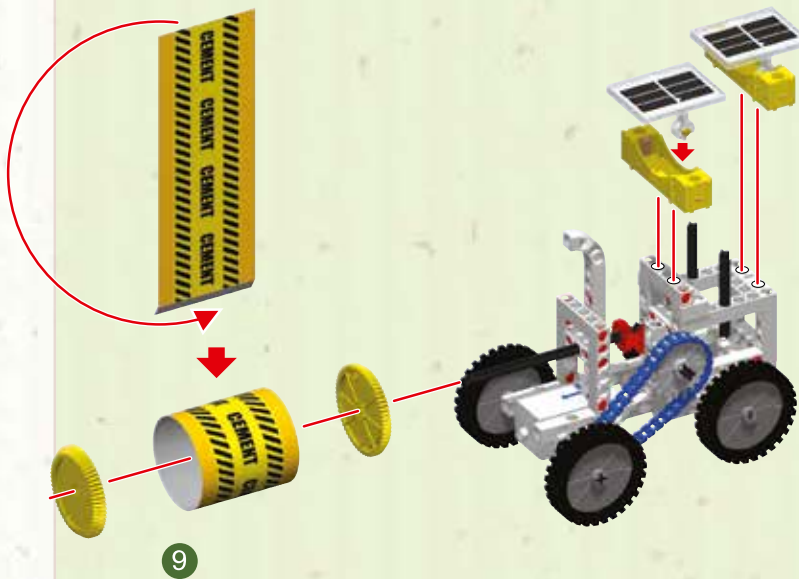
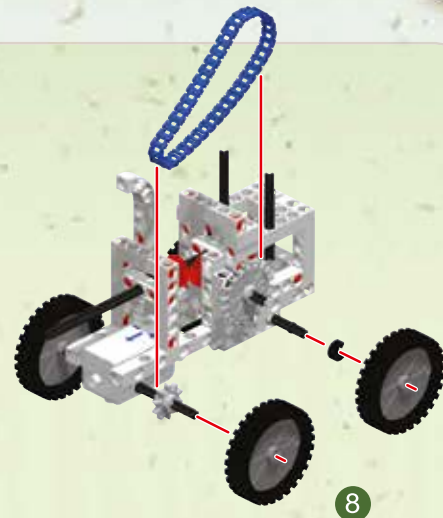
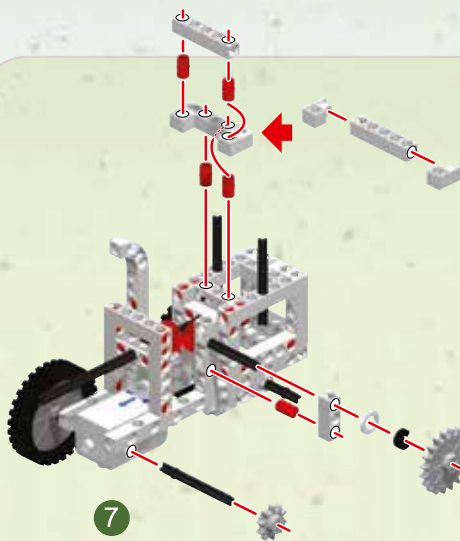




Notwendige Teile:



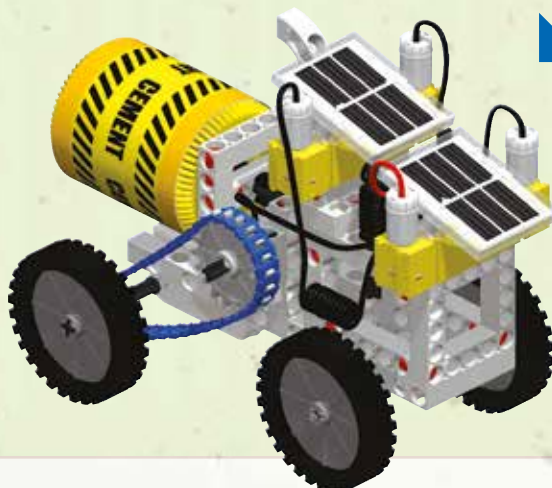




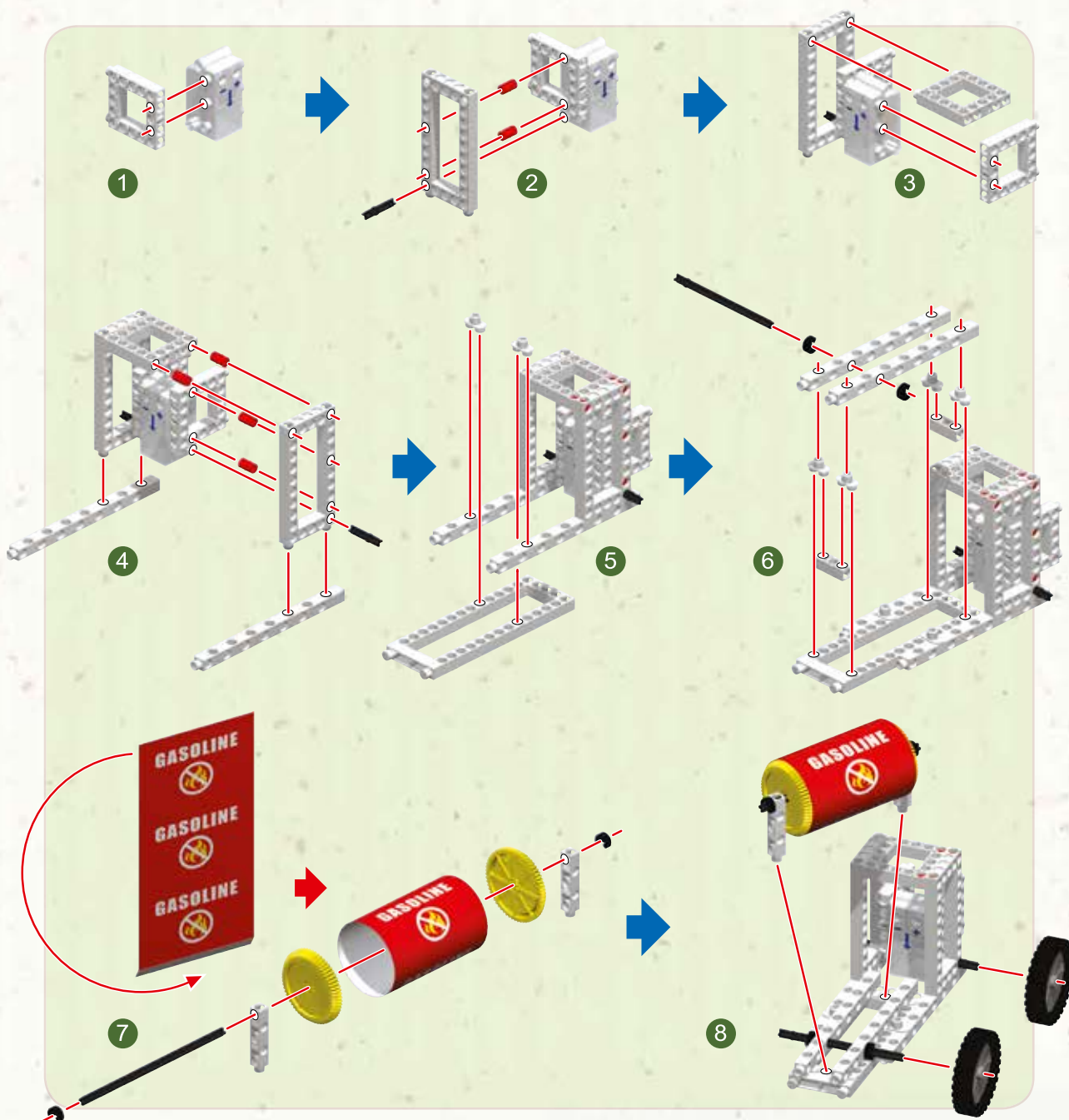
**Tipp:**

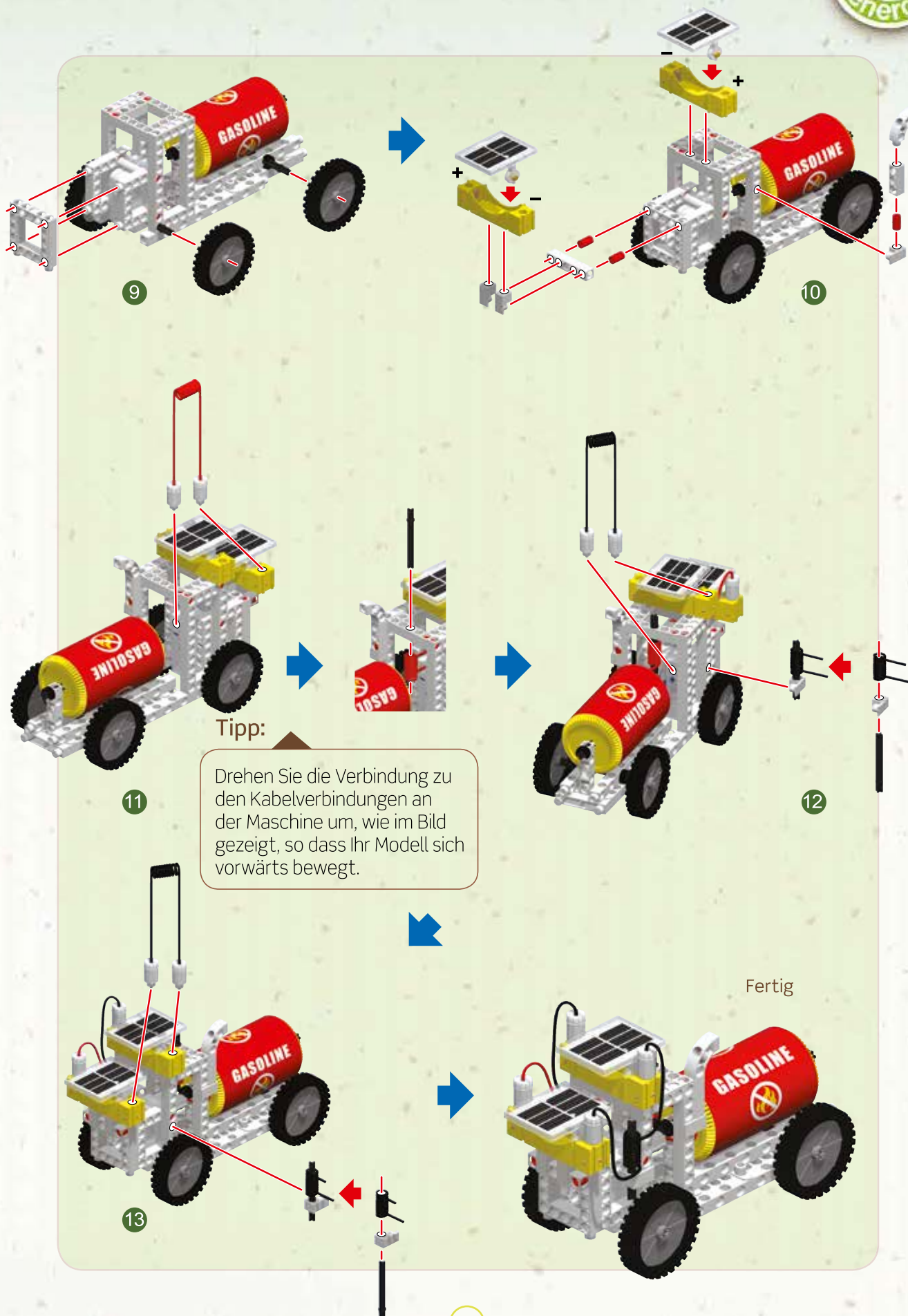
Drehen Sie die Verbindung zu den Kabelverbindungen an der Maschine um, wie im Bild gezeigt, so dass Ihr Modell sich vorwärts bewegt.

Fertig



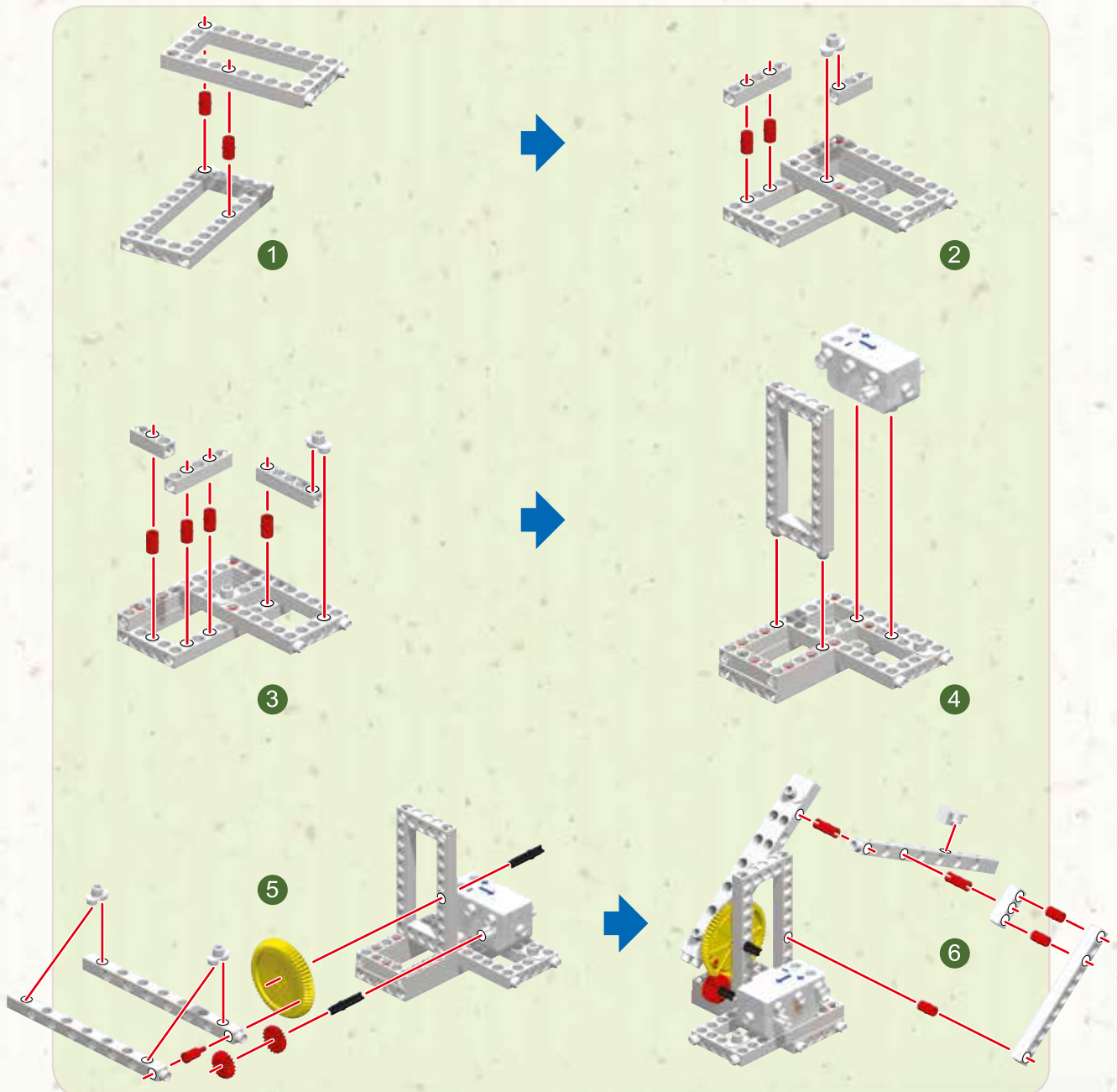
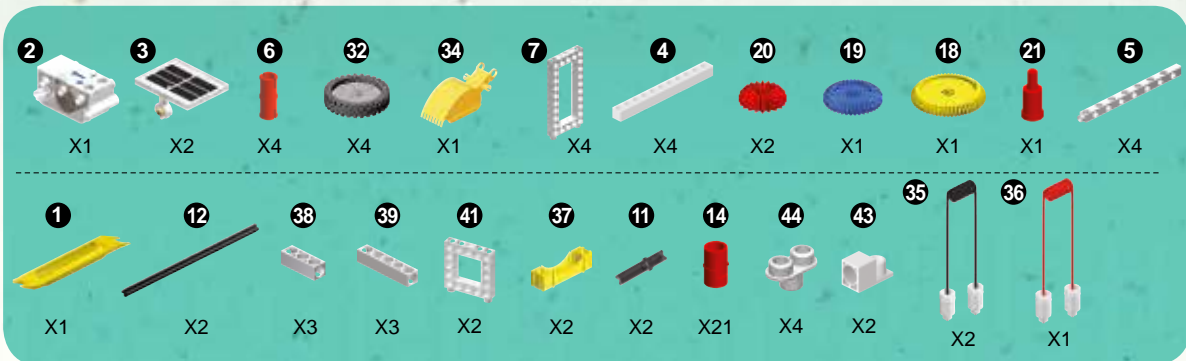
Notwendige Teile:

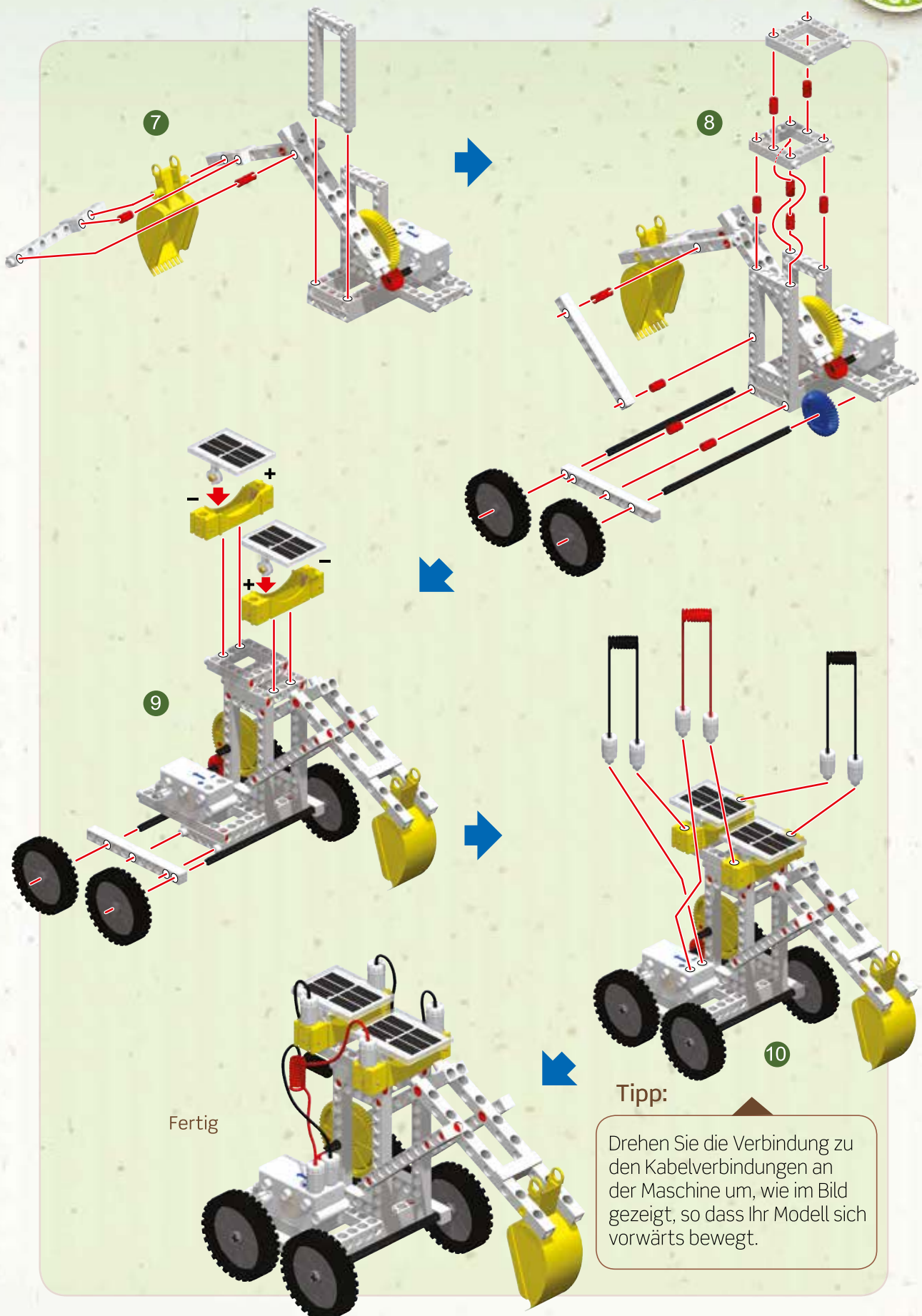




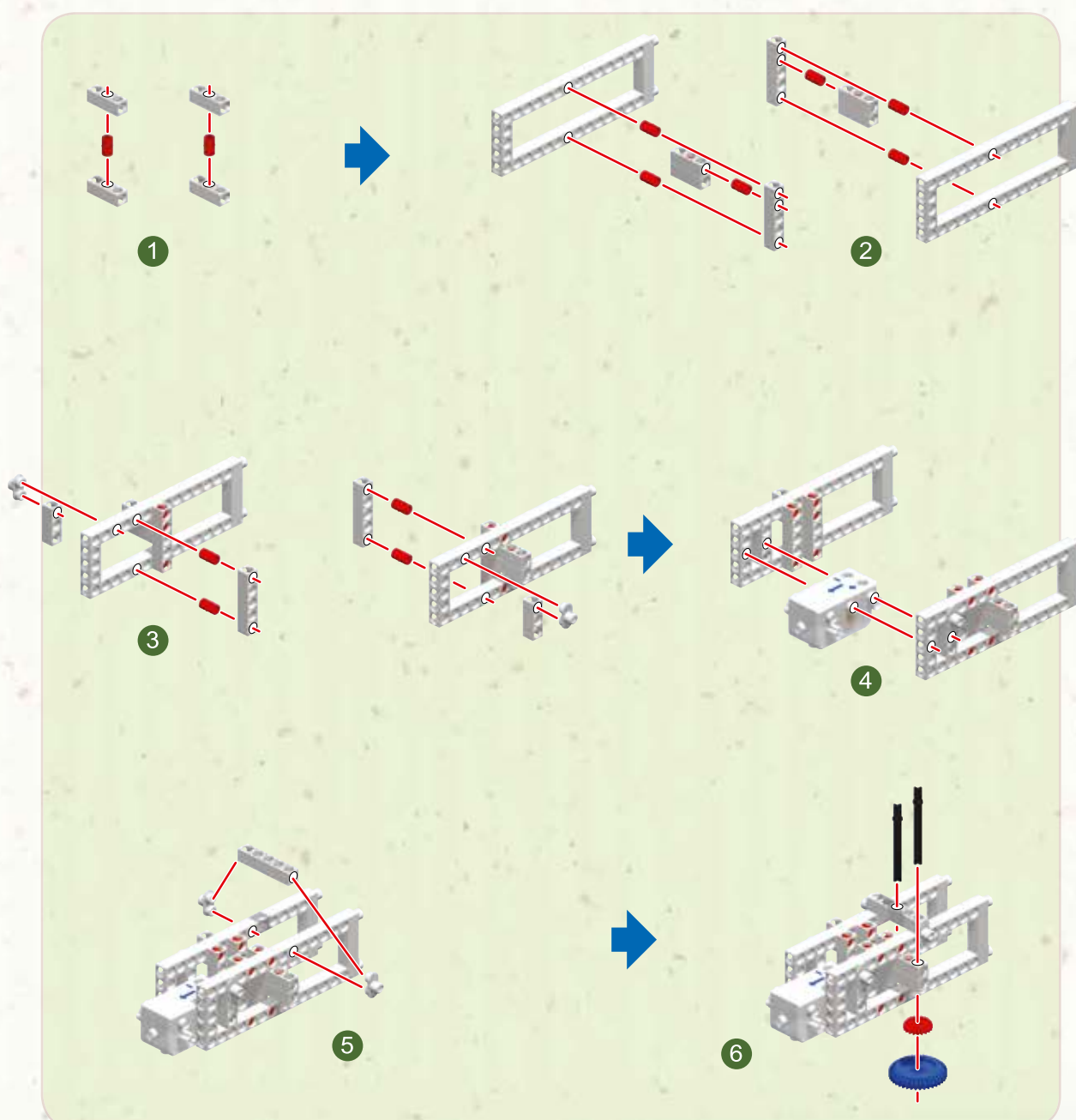
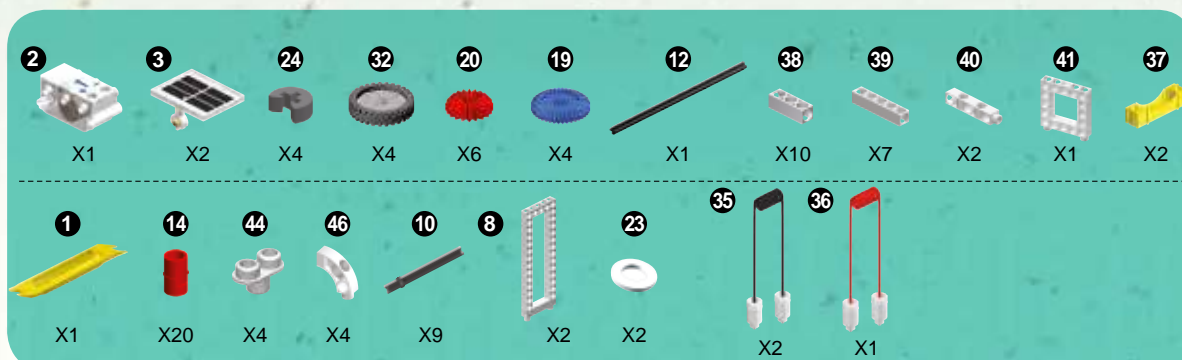


Notwendige Teile:

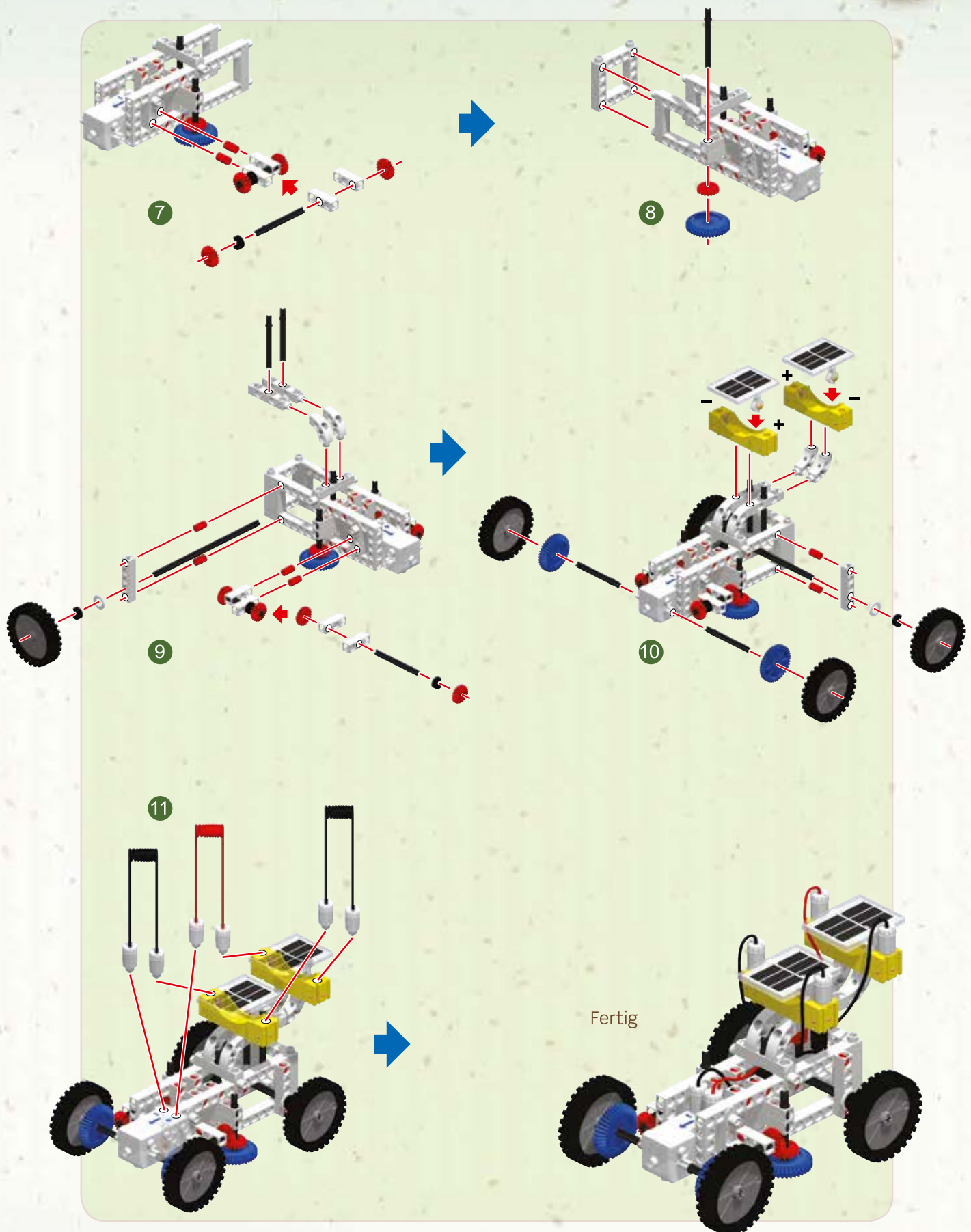




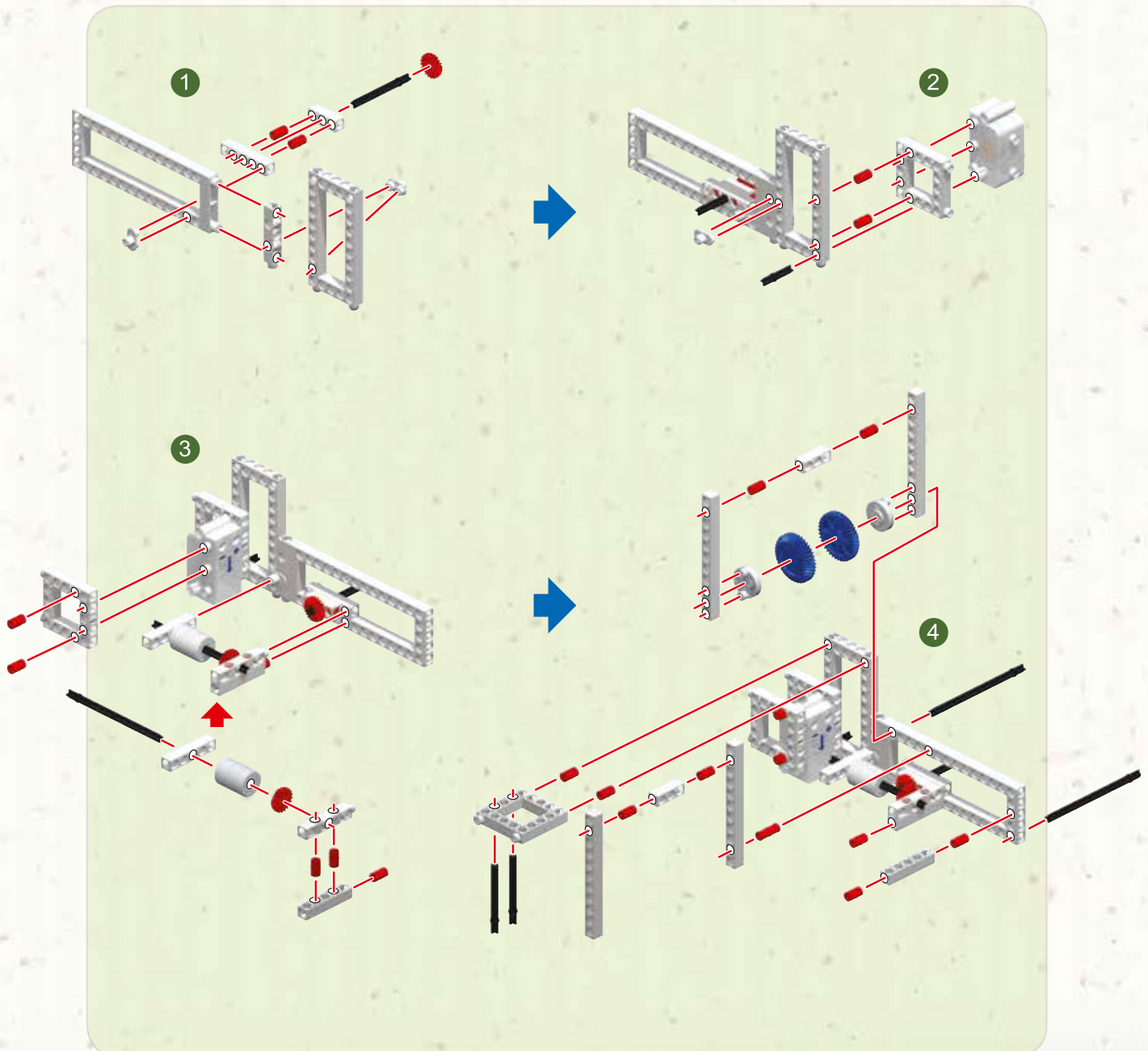
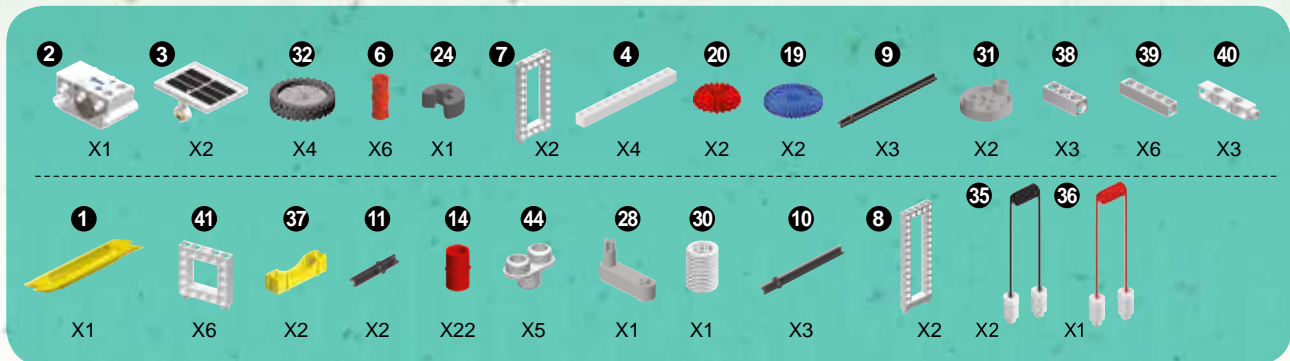
Notwendige Teile:

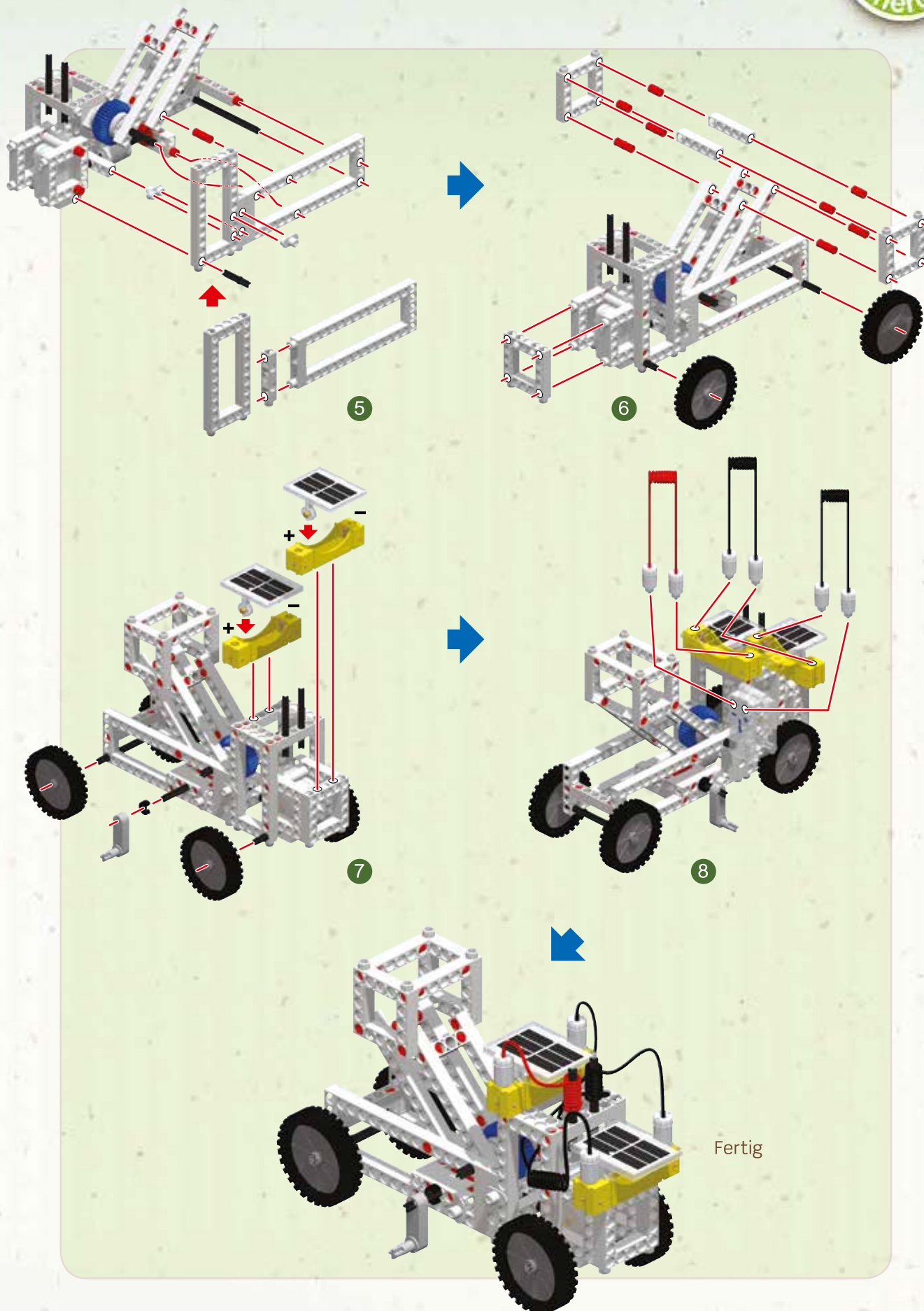






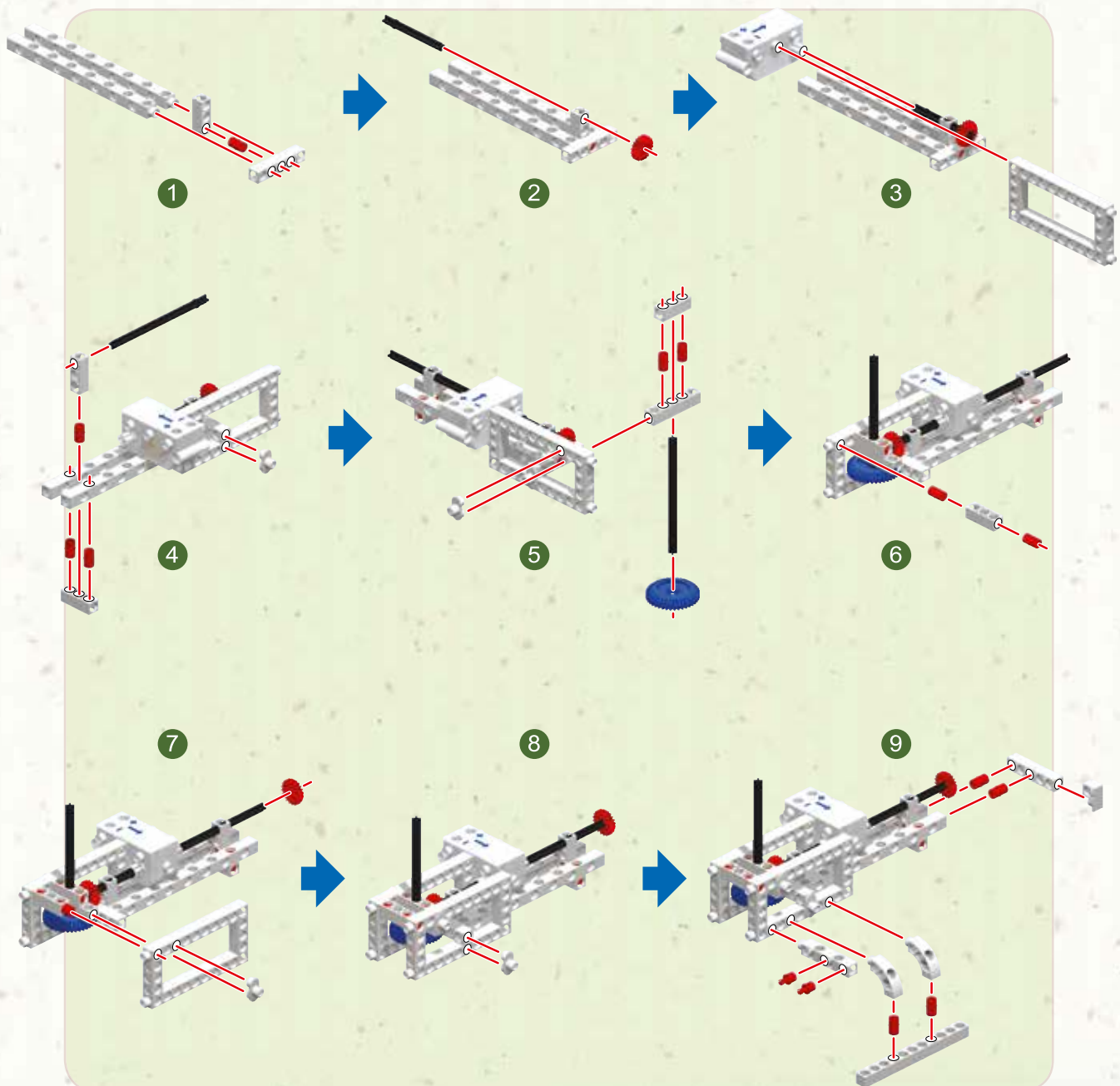
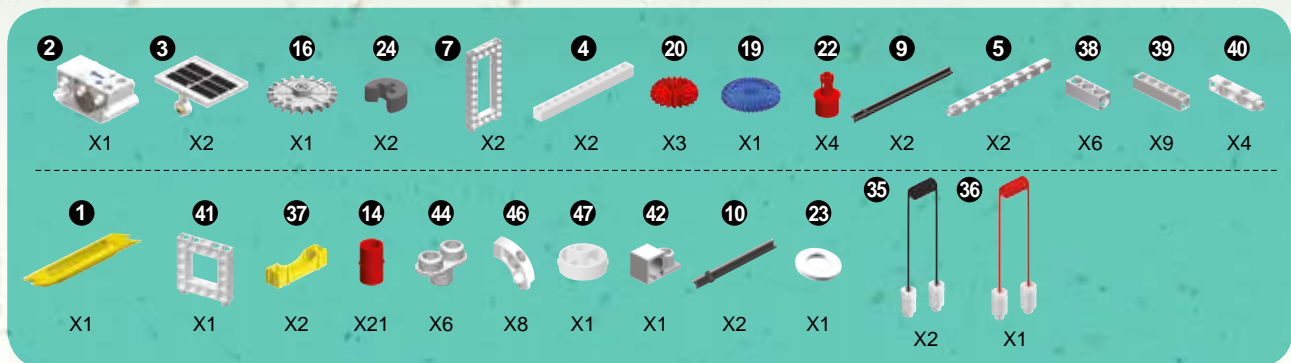
Notwendige Teile:

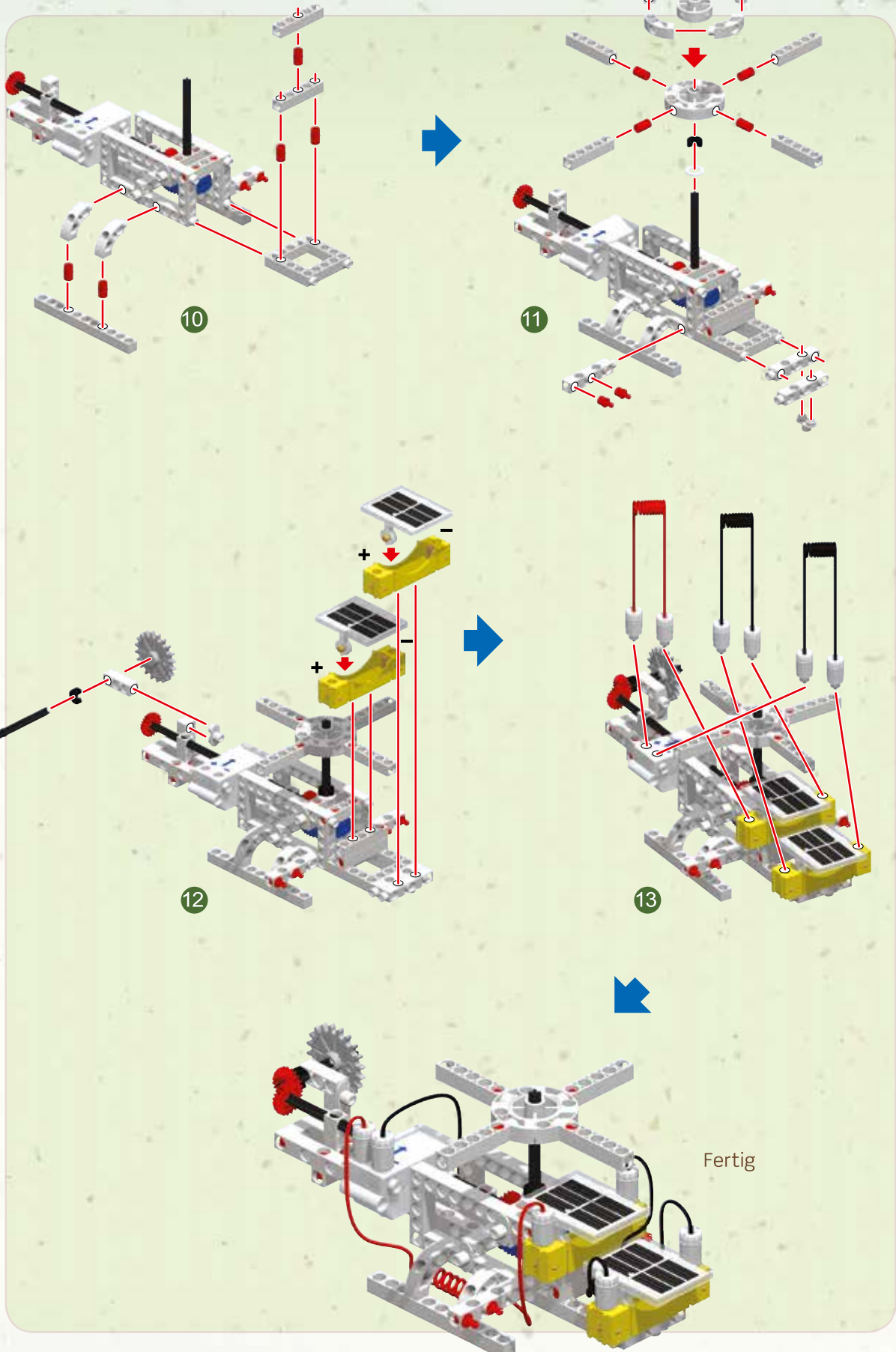




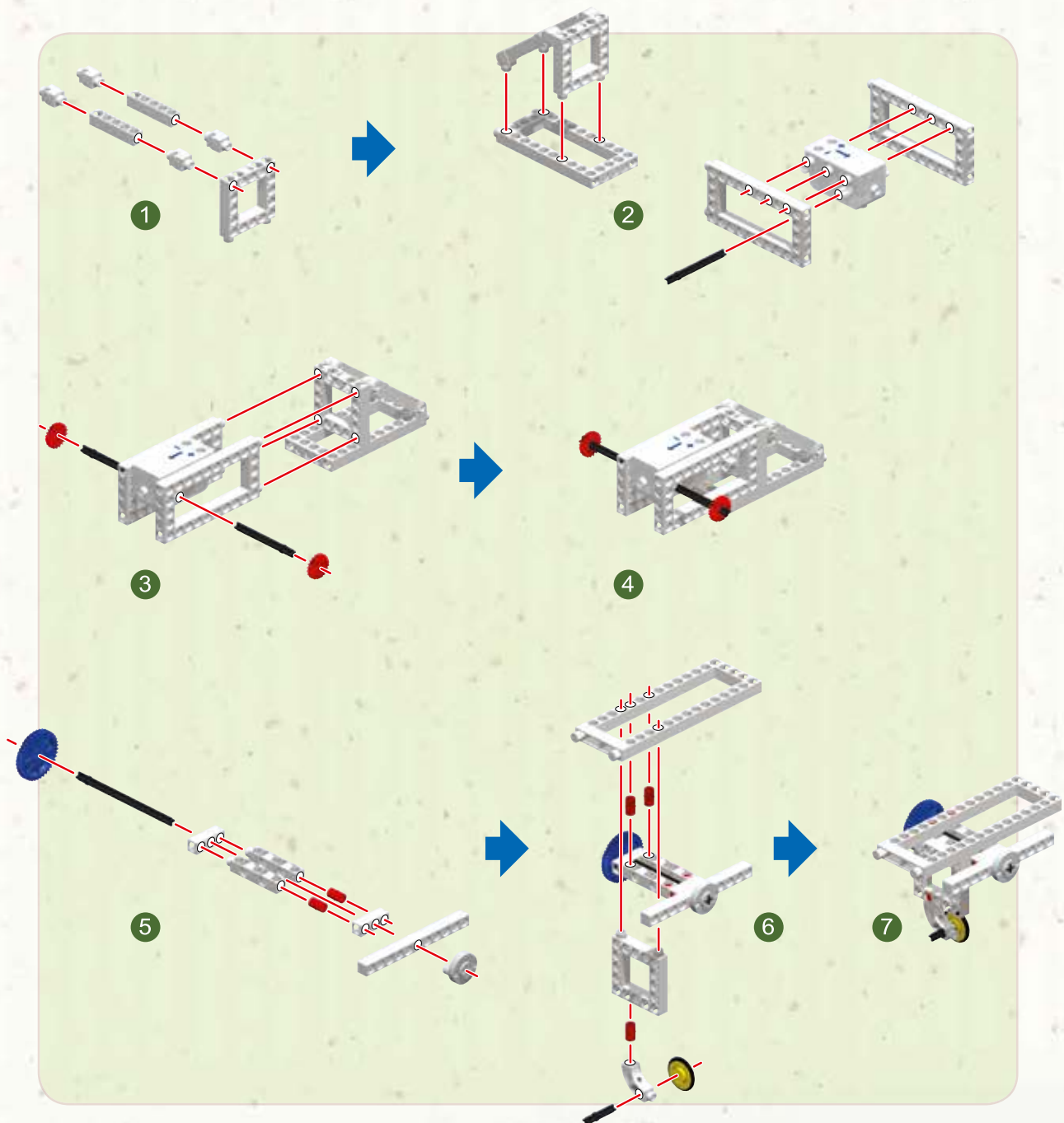
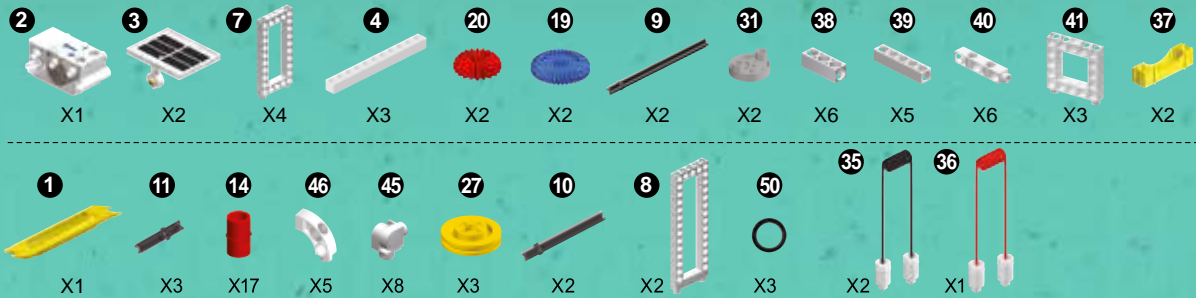


Notwendige Teile:



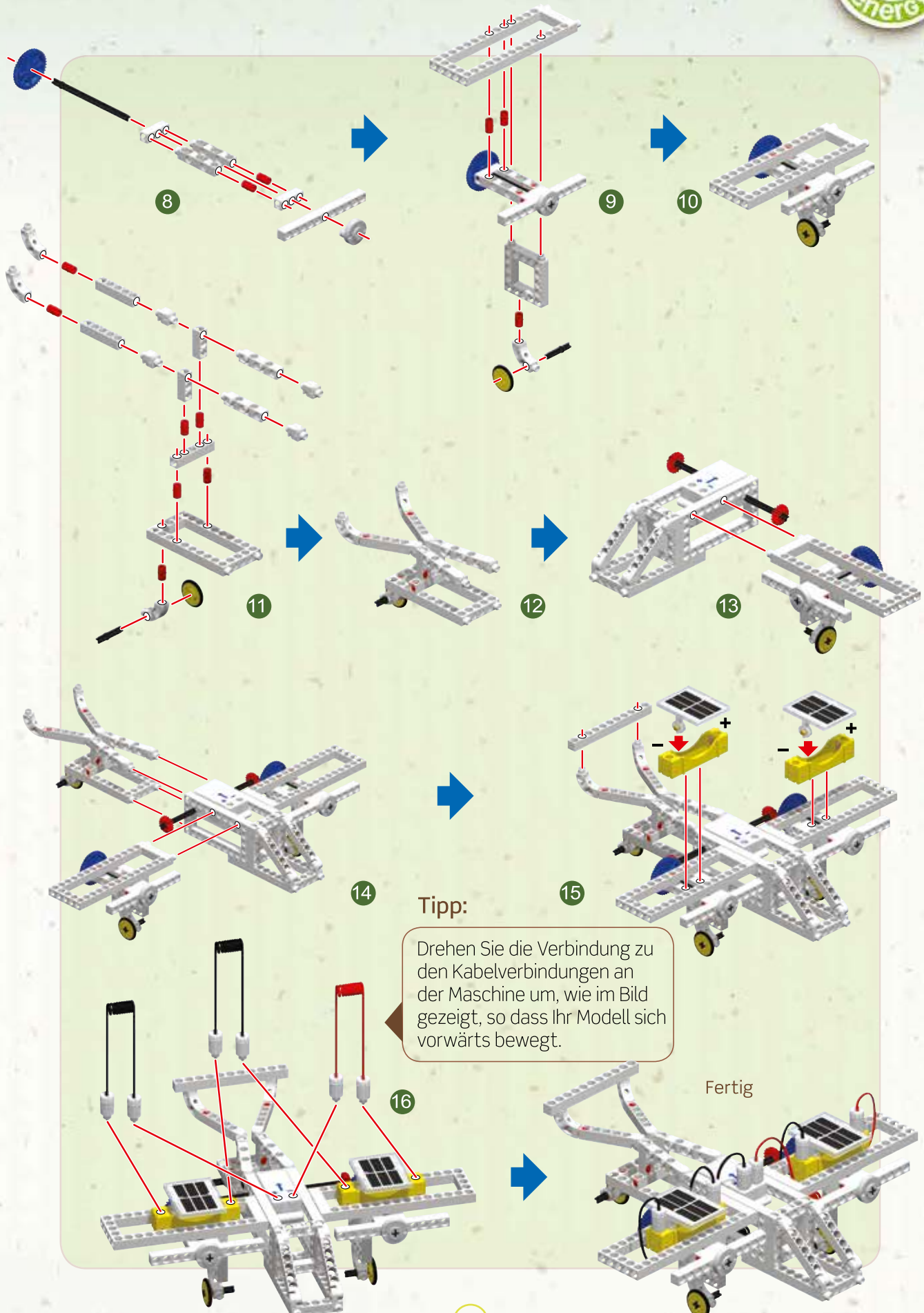


Notwendige Teile:

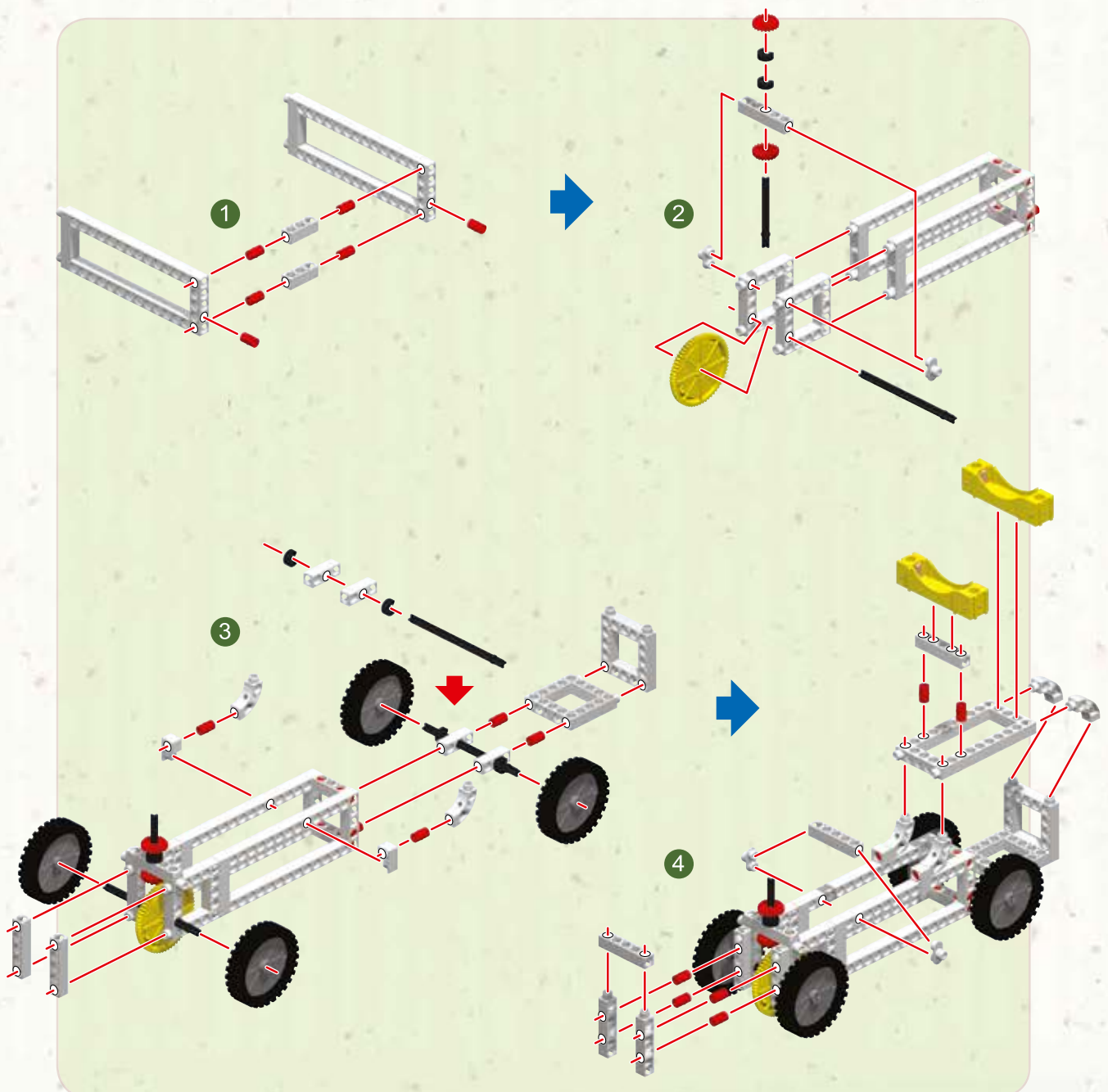


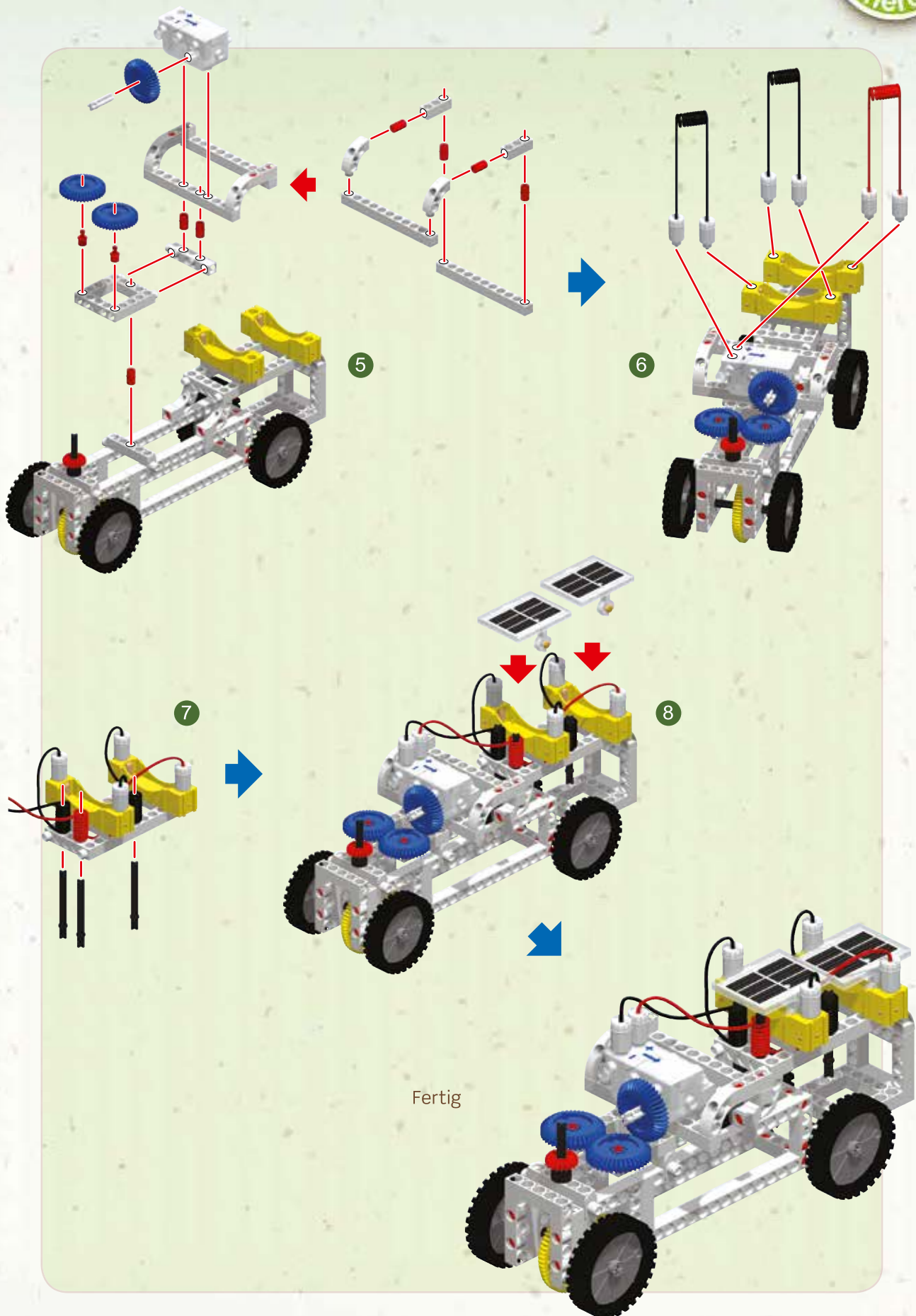


# Modell 18 Doppelpropeller Flugzeug | SOLAR-ENERGIE



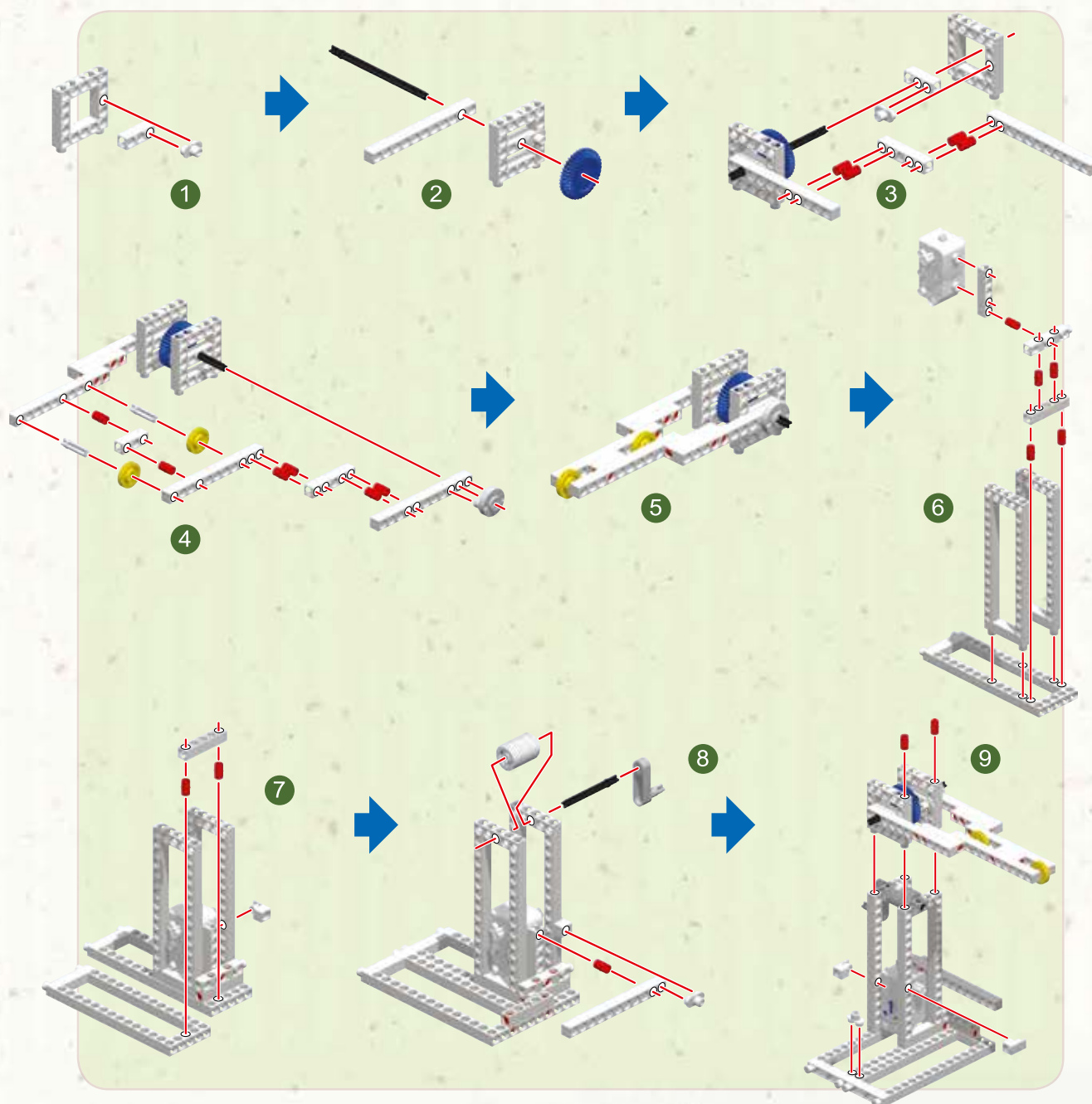
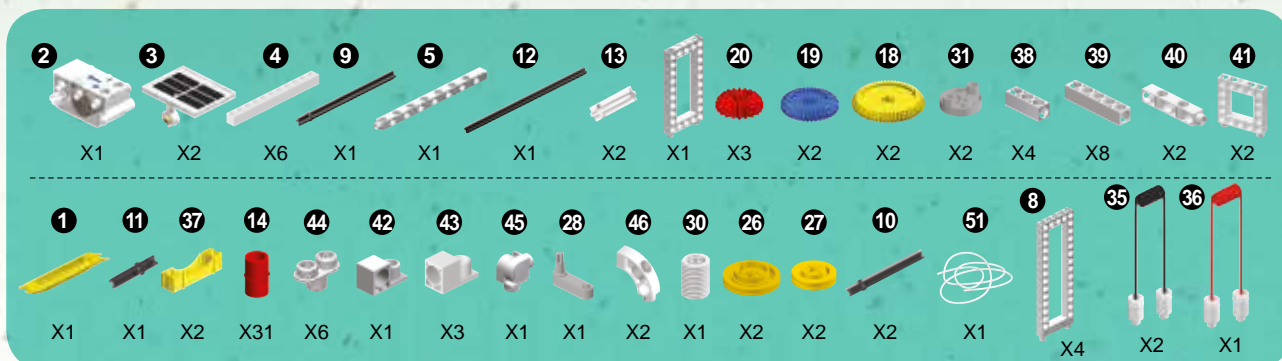
Notwendige Teile:

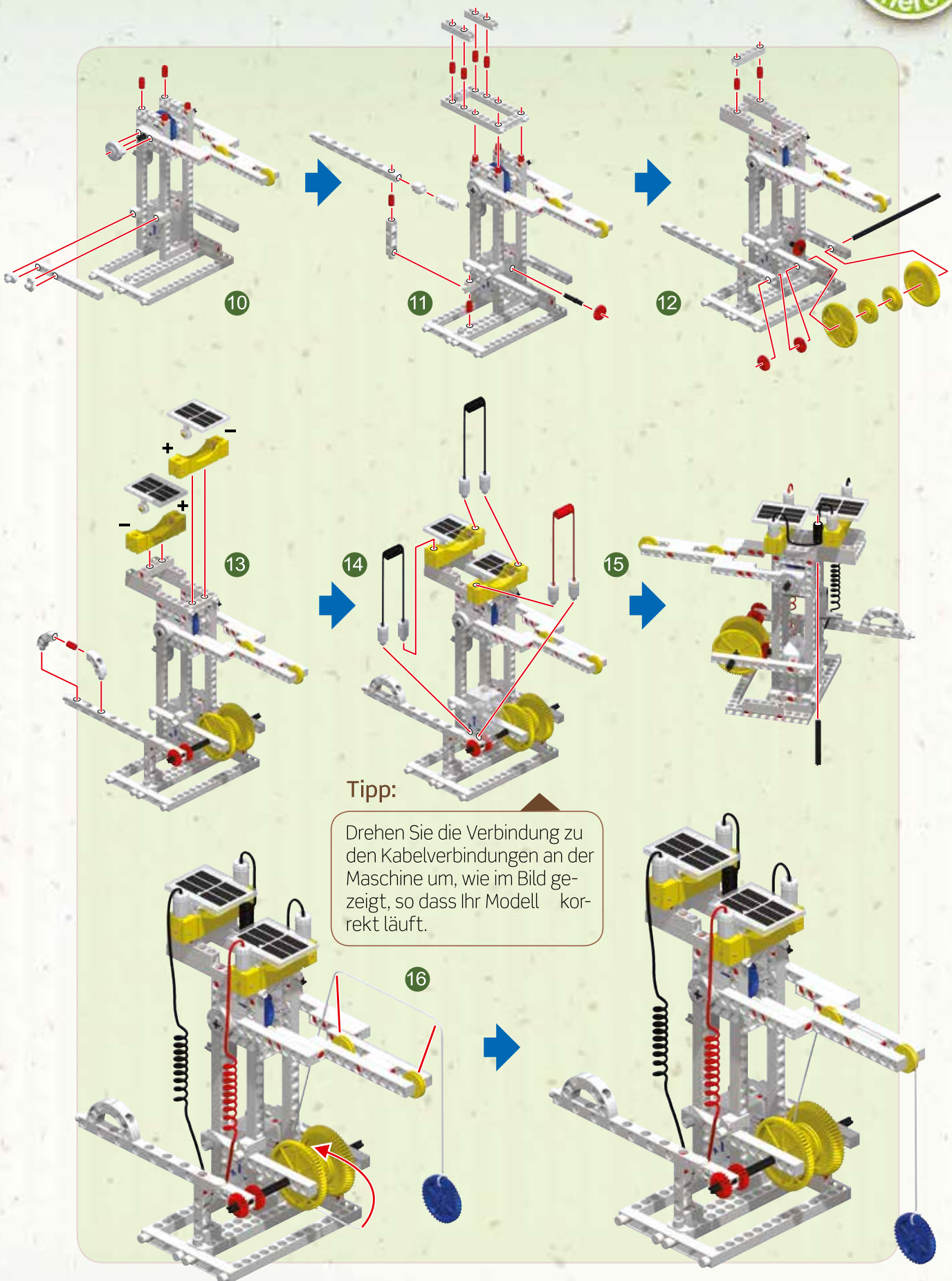




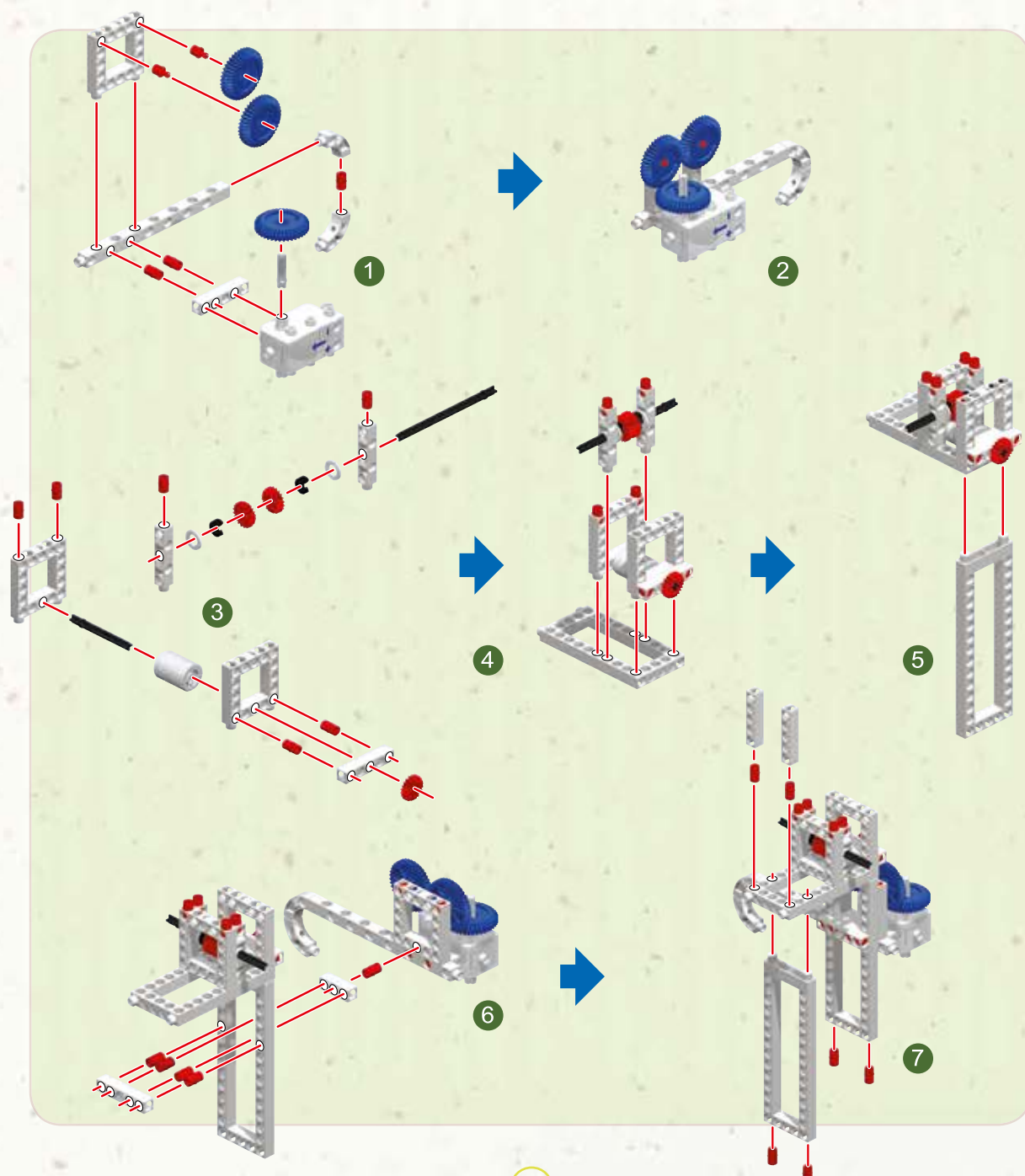
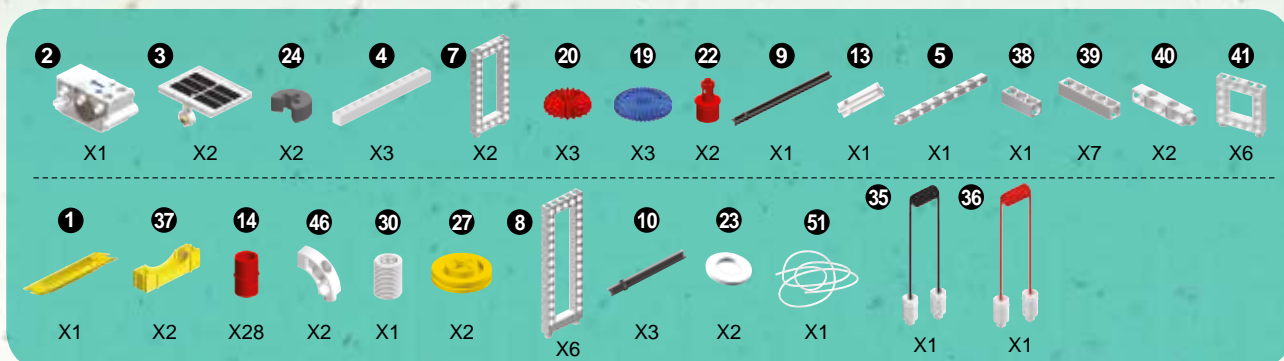


Notwendige Teile:

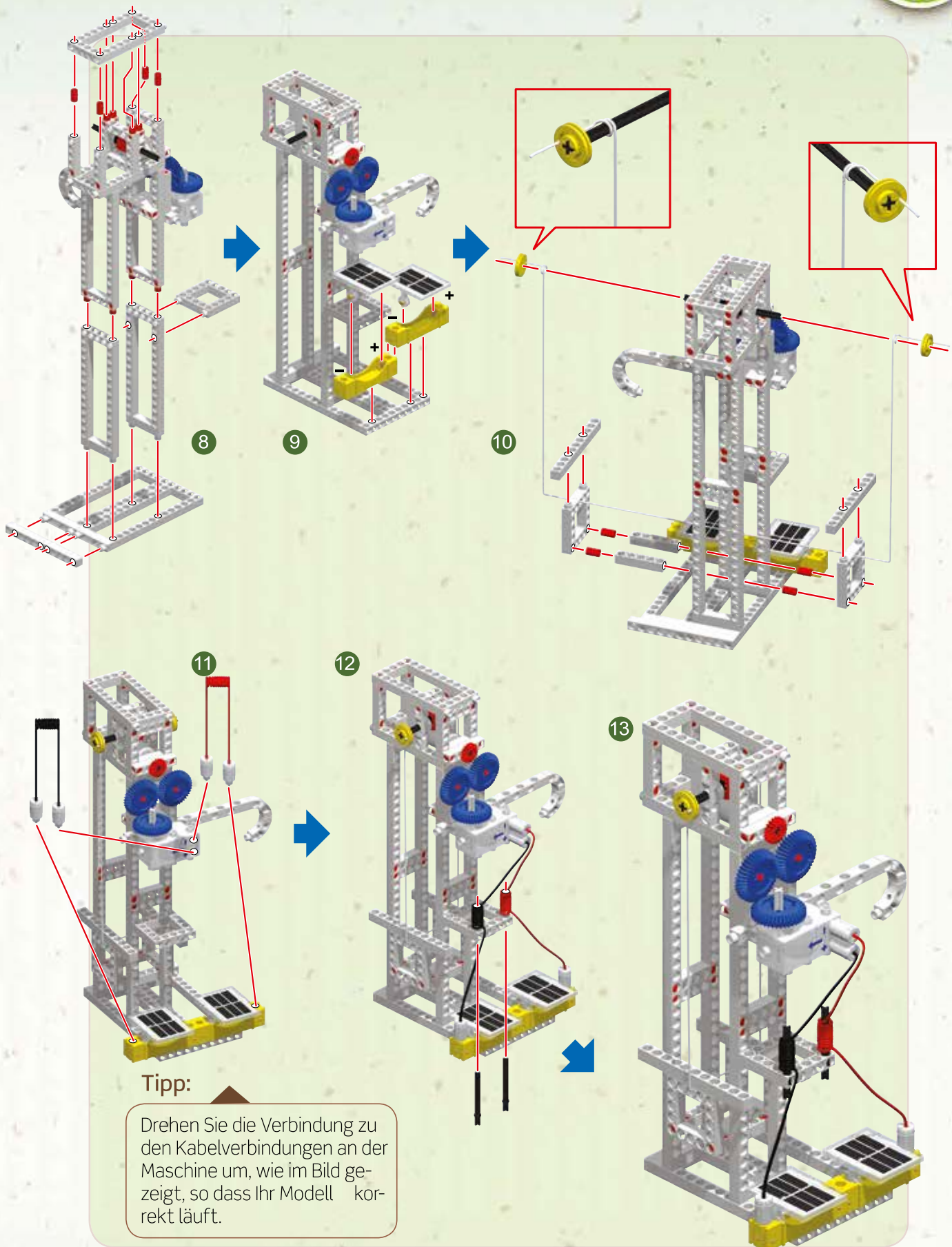




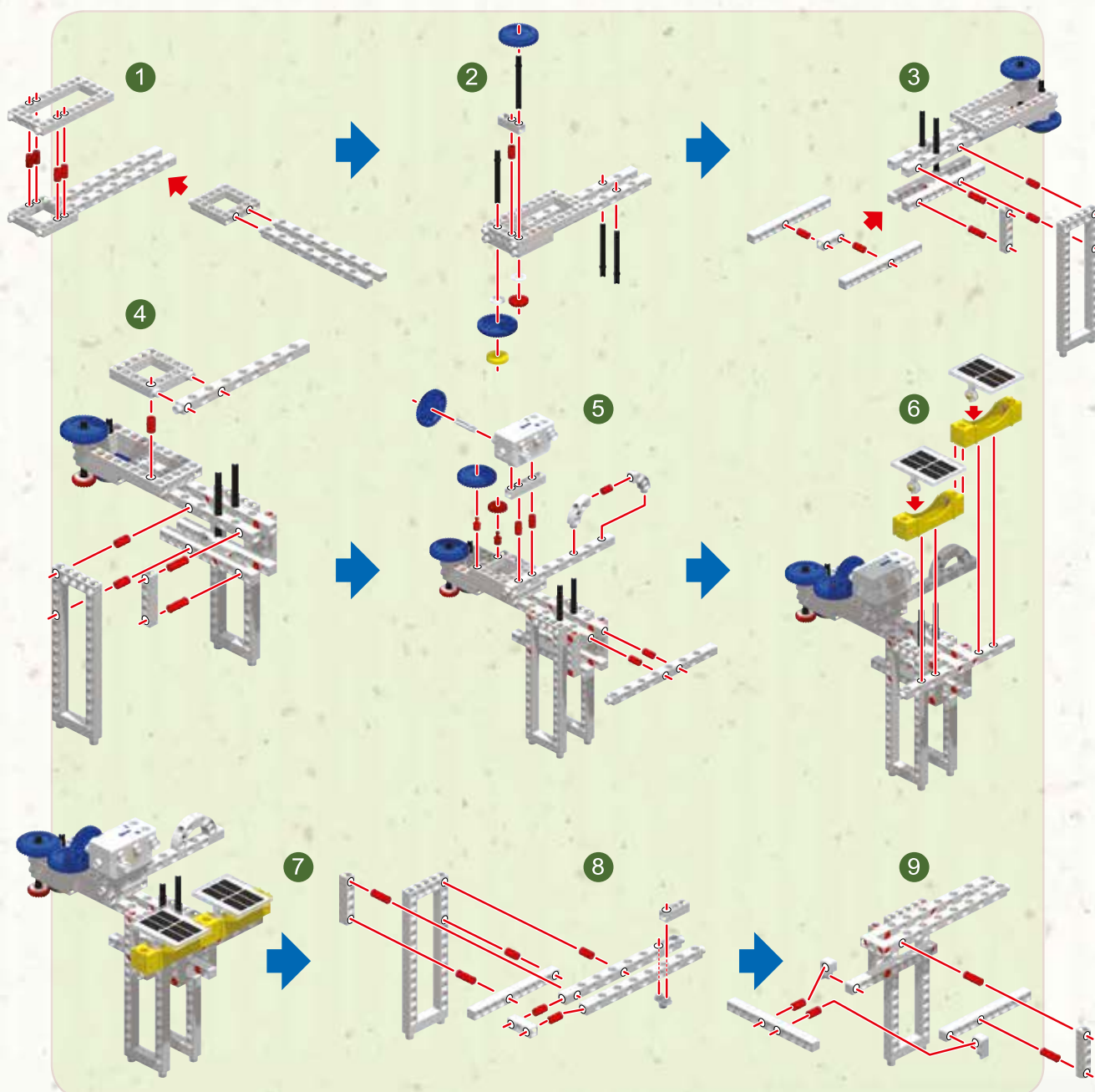
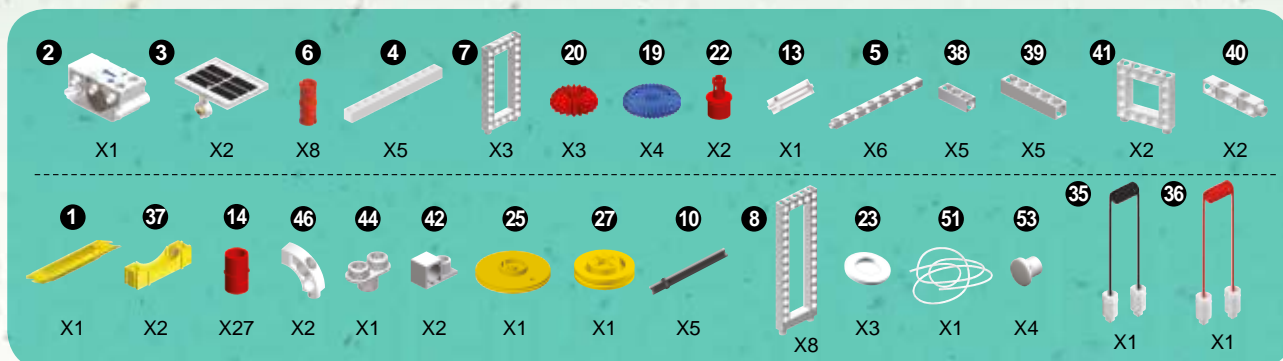
Notwendige Teile:



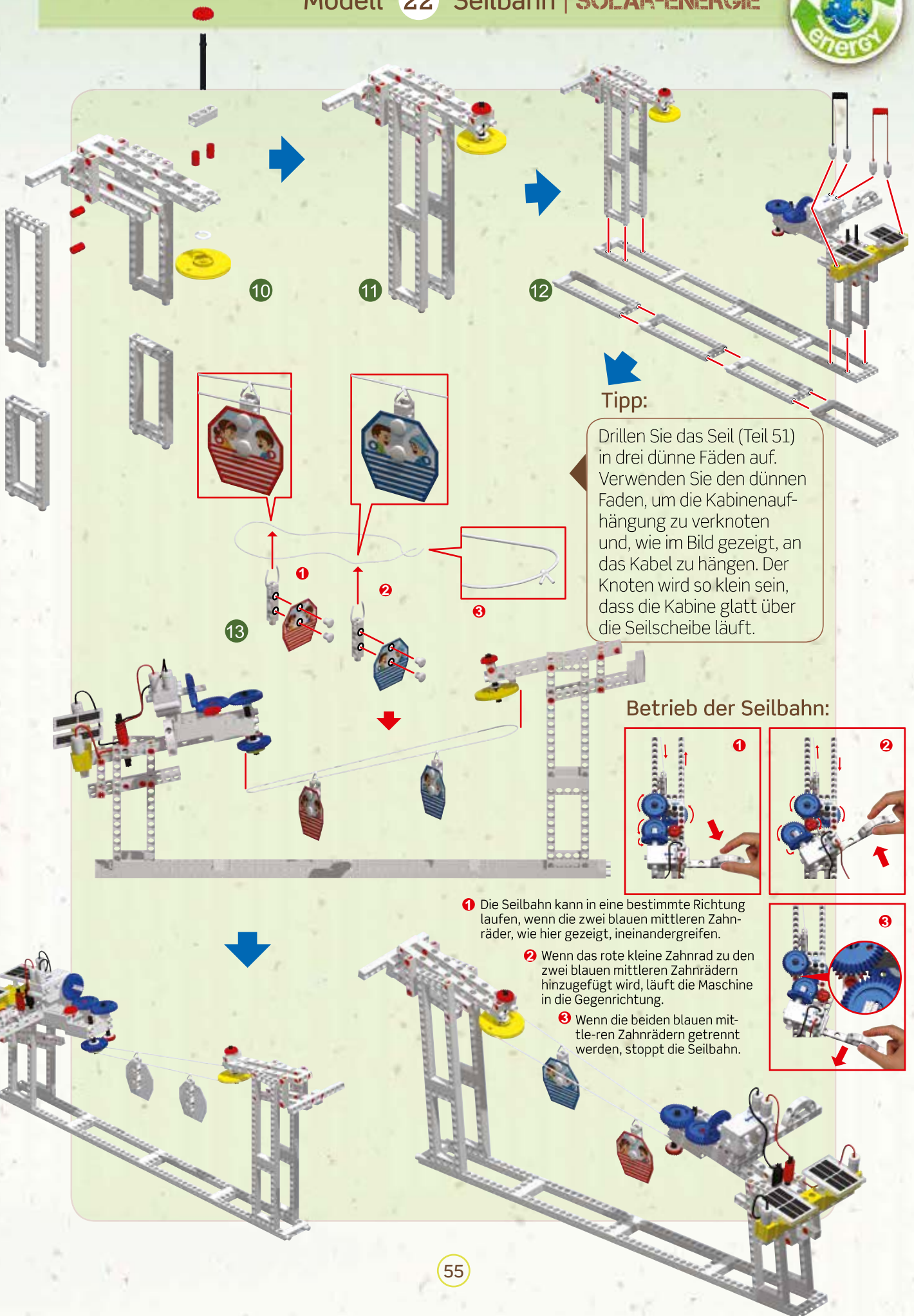




Notwendige Teile:



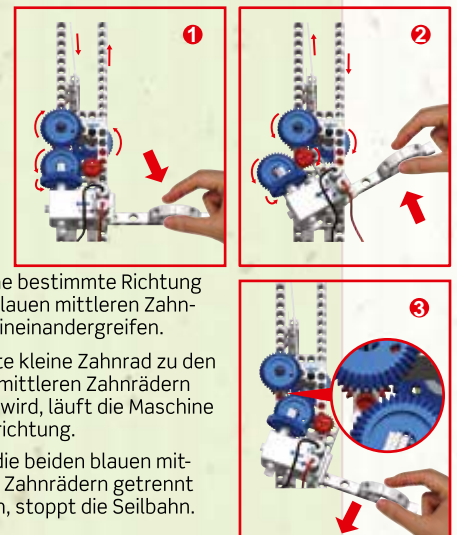




## Tipp:

Drillen Sie das Seil (Teil 51) in drei dünne Fäden auf. Verwenden Sie den dünnen Faden, um die Kabinenaufhängung zu verknoten und, wie im Bild gezeigt, an das Kabel zu hängen. Der Knoten wird so klein sein, dass die Kabine glatt über die Seilscheibe läuft.

## Betrieb der Seilbahn:

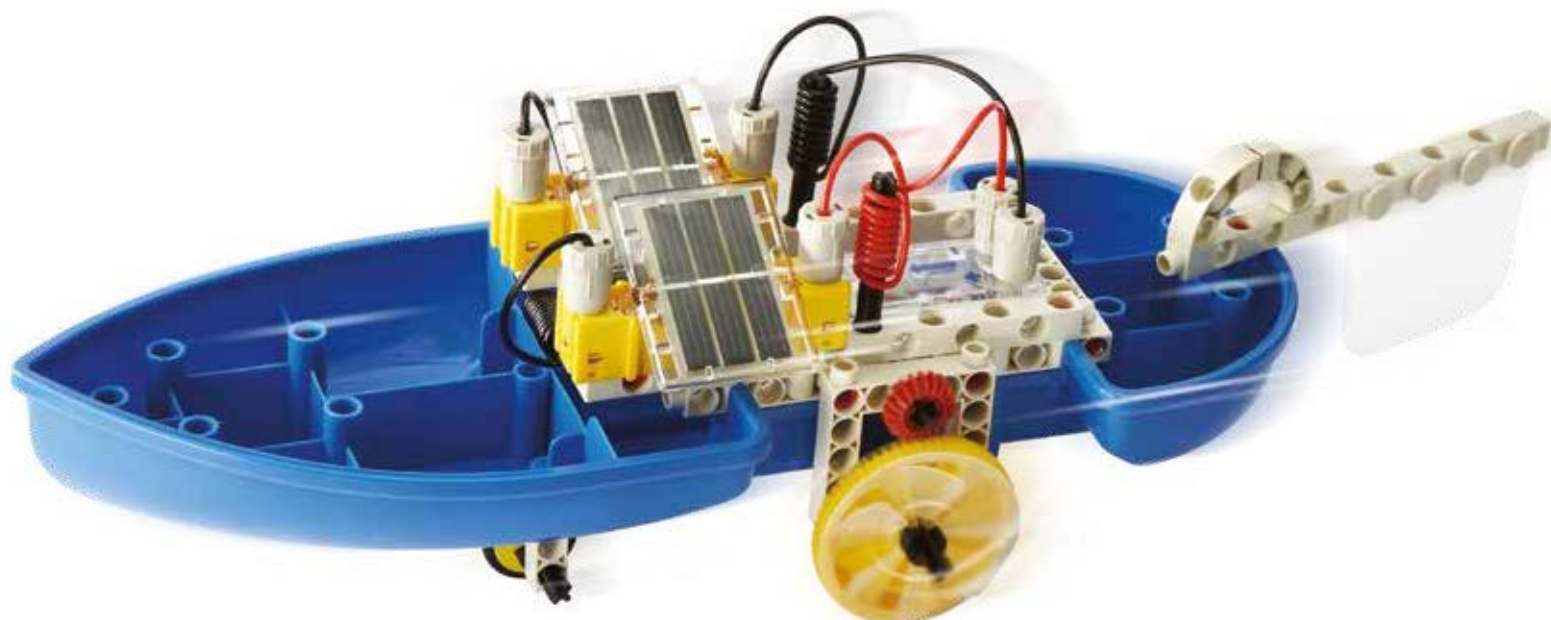


- 1 Die Seilbahn kann in eine bestimmte Richtung laufen, wenn die zwei blauen mittleren Zahnräder, wie hier gezeigt, ineinandergreifen.
- 2 Wenn das rote kleine Zahnrad zu den zwei blauen mittleren Zahnrädern hinzugefügt wird, läuft die Maschine in die Gegenrichtung.
- 3 Wenn die beiden blauen mittleren Zahnrädern getrennt werden, stoppt die Seilbahn.



# Anleitung zum Thema „Solar-Energie“

Anleitung zu Artikel Nr./Art. 83933



## D

Arnulf Betzold GmbH  
Ferdinand-Porsche-Str. 6  
D-73479 Ellwangen  
Telefon: +49 7961 90 00 0  
Telefax: +49 7961 90 00 50  
E-Mail: [service@betzold.de](mailto:service@betzold.de)  
[www.betzold.de](http://www.betzold.de)

## AT

Arnulf Betzold GmbH  
Seebühel 1  
AT-6233 Kramsach/Tirol  
Telefon: +43 5337 644 50  
Telefax: +43 5337 644 59  
E-Mail: [service@betzold.at](mailto:service@betzold.at)  
[www.betzold.at](http://www.betzold.at)

## CH

Betzold Lernmedien GmbH  
Winkelriedstrasse 82  
CH-8203 Schaffhausen  
Telefon: +41 52 644 80 90  
Telefax: +41 52 644 80 95  
E-Mail: [service@betzold.ch](mailto:service@betzold.ch)  
[www.betzold.ch](http://www.betzold.ch)



© Arnulf Betzold GmbH