

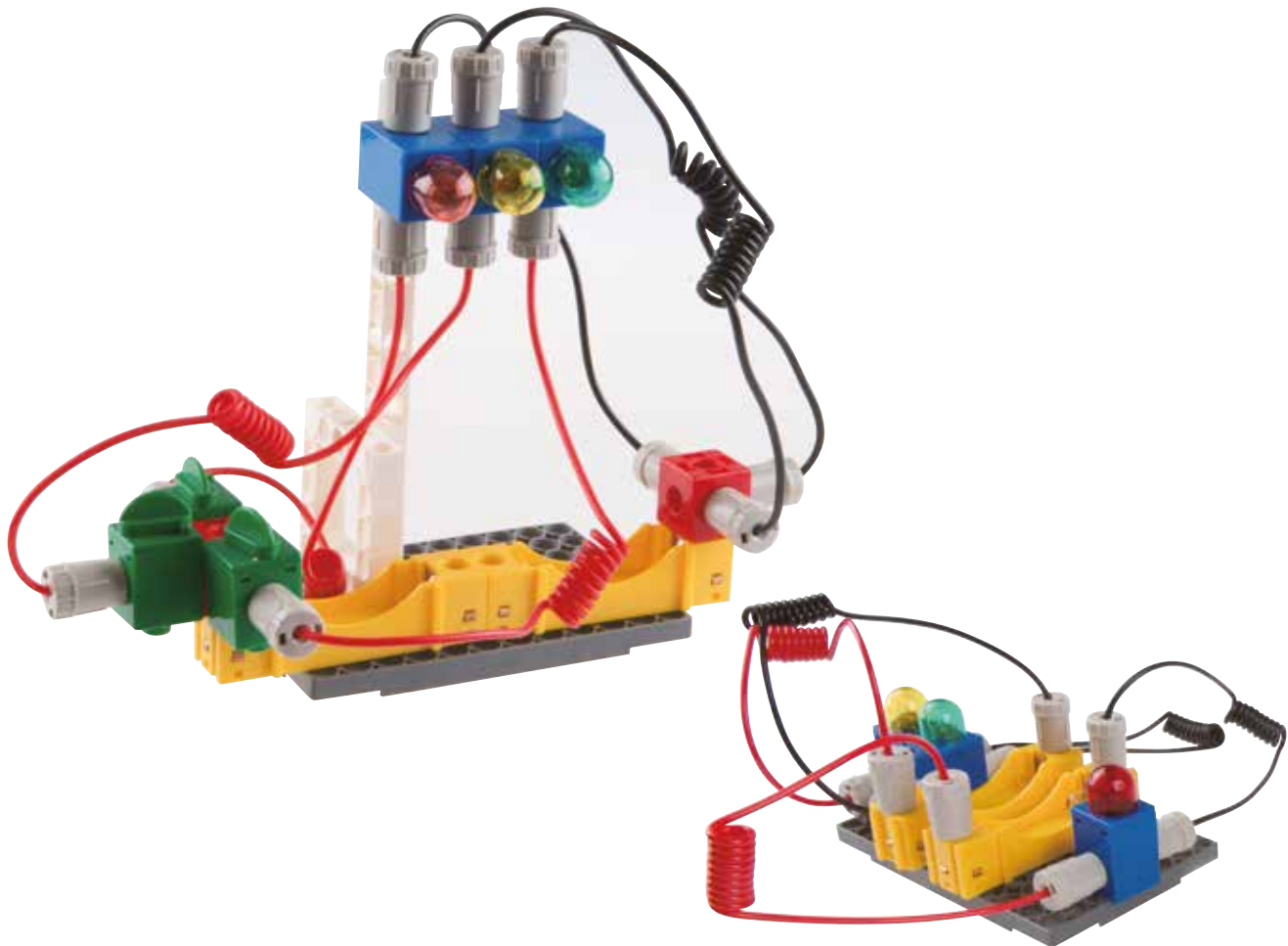
Erforsche die Elektrizität

Discover the Electricity

Découvre l'électricité

Nr./Art. 761411

LernLabo



Erforsche die Elektrizität / Discover the Electricity / Découvre l'électricité

Mit dem Lernlabor „Erforsche die Elektrizität“ kannst du verschiedene Modelle, wie zum Beispiel eine Straßenlampe oder ein elektrisches Auto, bauen. Auf den folgenden Seiten findest du zu jedem Modell eine Bauanleitung mit einer Teileliste sowie einen QR-Code für ein Video. In den Videos wird dir gezeigt, was du mit den gebauten Modellen machen kannst.

EN With the learning lab „Discover the Electricity“ you can construct different models, such as a street light or an electric car. On the following pages you will find a construction manual that includes a parts list as well as a QR code for a video for each model. The videos will show you what you can do with the constructed models.

FR Avec le laboratoire d'apprentissage „découvre l'électricité“ tu peux construire différents modèles, comme un réverbère ou une voiture électrique. Sur les pages qui suivent tu trouveras une notice de montage contenant une liste des pièces ainsi qu'un code QR pour une vidéo. La vidéo te montre ce que tu peux faire avec les modèles construits.

Hinweise / Notices / Notes

Warnhinweise für sicheren und korrekten Gebrauch

- ▶ Achtung! Nicht für Kinder unter 3 Jahren geeignet. Kleine Teile. Erstickungsgefahr!
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Batterien eines Typs miteinander.
- ▶ Verwenden Sie alte und neue Batterien nicht zusammen.
- ▶ Wenn normale Batterien leer sind, versuchen Sie keinesfalls diese aufzuladen, sondern tauschen Sie sie gegen neue aus.
- ▶ Lassen Sie alte Batterien nicht über eine längere Zeit in dem Batteriehalter eingelegt.
- ▶ Achten Sie beim Einsetzen der Batterien auf die Abbildung, wie Plus- und Minuspol der Batterie liegen müssen!
- ▶ Setzen Sie die Batterien weder Feuer noch hohen Temperaturen aus!
- ▶ Die Anschlussklemmen dürfen nicht kurzgeschlossen werden.

Hinweise zur Entsorgung

Bitte entsorgen Sie die Verpackungsmaterialien nach dem Auspacken sofort umweltgerecht. Folien stellen eine Erstickungsgefahr für Babys und Kleinkinder dar. Entsorgen Sie das ausgediente Spiel bitte über den Hausmüll.

Hinweise zur Entsorgung von Batterien

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



Garantie

Sie erhalten über die gesetzliche Gewährleistungsfrist hinaus (und ohne dass diese eingeschränkt wird) 2 Jahre volle Garantie. Das heißt, Sie müssen nicht nachweisen, dass defekte Ware schon beim Kauf schadhaft war. Wenden Sie sich im Garantiefall an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

EN

Warning notice for a safe and correct method of use

- ▶ Warning! Not suitable for children under the age of three years. Small parts - danger of suffocation!
- ▶ Only use batteries of the same type.
- ▶ Do not mix old and new batteries.
- ▶ Normal batteries are not rechargeable! Replace used batteries with new ones.
- ▶ Do not keep used batteries in the battery holder for a longer period of time.
- ▶ Please take care to match the right polarities!
- ▶ Do not expose batteries to fire or high temperatures!
- ▶ The connection terminals must not be short-circuited.

Notes for disposal

Please dispose of all packaging material immediately after unpacking in an environmentally-friendly fashion. Plastic wrappings represent a danger of suffocation for small children. Please dispose of the used article according to local ordinance regulations.

Notes for disposal of batteries

Used batteries are not to be disposed of with household waste. Consumers are legally obligated to return batteries to the appropriate collecting points. They can also be taken to any place where they are sold. Used batteries contain valuable resources, which can be recycled. The sign with the crossed out waste container means, that batteries and rechargeable batteries are not to be disposed of in household waste.



Guarantee

In addition to the legal guarantee (and without reducing it) you receive 2 years of total guarantee. That means, you do not have to prove that articles were already damaged at purchase. In case of guarantee, contact place of purchase.

FR

Avertissements pour une utilisation en toute sécurité

- ▶ Attention! Ne convient pas aux enfants de moins de trois ans. Petites pièces. Danger d'asphyxie!
- ▶ Ne mettez ensemble que des piles d'un même type.
- ▶ N'utilisez pas ensemble des piles usagées et des piles neuves.
- ▶ Lorsque des piles ordinaires sont vides, surtout n'essayez pas de les recharger, mais remplacez les par des neuves.
- ▶ Ne laissez pas les piles sur une longue période de temps dans le boîtier pour piles.
- ▶ Respectez la position des pôles + et -!
- ▶ N'exposez pas les batteries à la chaleur ou au feu!
- ▶ Les bornes de connexion ne doivent pas être court-circuitées.

Recyclage

Veillez éliminer le matériel d'emballage de manière écologique dès que vous en avez retiré le contenu. Les feuilles de plastique constituent un danger d'asphyxie pour les bébés et les petits enfants. Veillez vous débarrasser du produit usagé en le mettant aux ordures ménagères.

Indications pour la mise au rebut des piles

Les piles usagées ne doivent pas être mises à la poubelle. Chaque utilisateur est contraint par la loi de remettre les piles usagées dans un dépôt de ramassage approprié. Vous pouvez aussi les remettre là où l'on vend des piles. Les piles usagées contiennent de précieuses matières premières qui peuvent être réutilisées.

La poubelle signifie : Les piles et les accus ne doivent pas être mis dans les ordures ménagères. Les symboles sous les poubelles signifient:



Garantie et pièces de rechange

Vous avez une pleine garantie de 2 ans, au-delà des délais de garantie légaux et sans que ceux-là soient restreints. Cela signifie que vous ne devez pas prouver que la marchandise était déjà défectueuse lors de l'achat. Pour un cas de garantie, veuillez contacter votre revendeur.

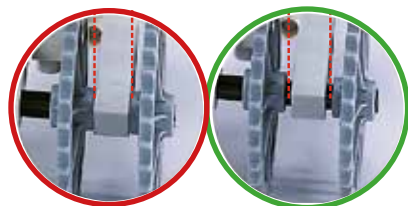
Stückliste / Parts List / Liste des pièces	4
1 Straßenlampe / Street Light / Réverbère	6
2 Hauptschalter / Main Switch / Interrupteur principal	9
3 Spiel: „Heißer Draht“ / Game: “Hot Wire” / Jeu: « Fil chaud »	12
4 Stromkreis-Puzzle / Current Circuit Puzzle / Le puzzle « Circuit électrique »	14
5 Für Tüftler 1 / For Inventors 1 / Pour des figneurs 1	16
6 Stromkreismodelle / Models of Current Circuits / Modèles de circuit électrique	18
7 Elektroauto mit Reihenschaltung / Electric Car with Series Connection / Voiture électrique avec circuit en série	20
8 Elektroauto mit Parallelschaltung / Electric Car with Parallel Connection / Voiture électrique avec branchements en..... parallèle	22
9 Elektroskop / Electroscope / Électroscope	24
10 Für Tüftler 2 / For Inventors 2 / Pour des figneurs 2	26
11 Umschalter / Changeover Switch / Commutateur	28
12 Automatische Bremsen / Automatic Braking / Freinage automatique	30
13 Kühlschrank / Refrigerator / Réfrigérateur	32
14 Langzeit-Batterie-Test / Long-term Battery Test / Test de batterie longue durée	35
15 Für Tüftler 3 / For Inventors 3 / Pour des figneurs 3	38
16 Magnet-Kran / Magnet Crane / Grue magnétique	40
17 Einfacher Motor / Simple Motor / Moteur simple	44
18 Generator mit Handkurbel / Generator with Crank / Générateur avec manivelle	46
19 Generator / Generator / Générateur	48
20 Für Tüftler 4 / For Inventors 4 / Pour des figneurs 4	50

Tipps / Tips / Conseils

Lies dir bevor du startest die folgenden Tipps zum Aufbau deiner Modelle durch.

Read the following tips regarding the assembly of your models before you start.

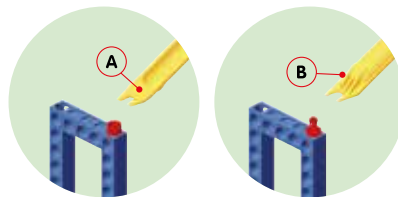
Lis les conseils qui suivent concernant le montage de tes modèles avant de commencer.



Halte beim Befestigen der Zahnräder mit der Antriebsachse am Rahmen einen Abstand von 1 mm zwischen dem Zahnrad und dem Rahmen.

Keep a distance of 1 mm between the toothed wheel and the frame when fixing the toothed wheels with the drive axis to the frame.

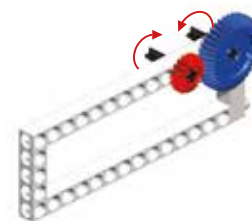
En fixant les roues dentées avec l'arbre de transmission au cadre, maintiens une distance d'1 mm entre la roue dentée et le cadre.



Verwende die entsprechende Seite des Entfernens, um Stifte (A) oder Achsen (B) aus dem Rahmen zu entfernen.

Use the corresponding side of the remover, in order to remove the pins (A) or axis (B) from the frame.

Utilise le côté correspondant de l'extracteur pour enlever les tiges (A) ou les axes (B) du cadre.



Bei einigen Modellen werden mehrere Zahnräder in einer Reihe eingebaut. Achte darauf, dass die Zahnräder richtig ineinandergreifen, damit die Kraft des einen Zahnrades richtig auf das andere Zahnrad übertragen wird.

For some models, several toothed wheels will be installed in a row. Make sure that the toothed wheel can mesh correctly in order to properly transfer the force from one toothed wheel correctly to other toothed wheel.

Pour certains modèles, on monte plusieurs roues dentées sur une rangée. Veille à ce que les roues dentées s'imbriquent correctement pour que la force de l'une des roues dentées soit transmise correctement sur l'autre roue dentée.

Es werden zwei Batterien vom Typ AA (Mignon LR6) benötigt. (Nicht enthalten)

You will need two batteries type AA (Mignon LR6). (Not included)

Il faut deux piles type AA (Mignon LR6). (Non fournies)

30x



Stift, kurz /
Pin, short /
Tige, courte

30x



Stift, lang /
Pin, long /
Tige, longue

10x



Achsen-Verbinder /
Axis connector /
Connecteur des axes

10x



Achsen-Befestiger /
Axis fastener /
Fixation des axes

10x



Doppel-Verbinder /
Double connector /
Connecteur double

4x



Gelenk /
Joint /
Joint

2x



Querträger /
Cross beam /
Traverse

5x



3-Loch-Stange /
3-hole rod /
Barre à 3 trous

5x



3-Loch-Doppelstange /
3-hole double rod /
Barre double à 3 trous

8x



Stange, gebogen /
Rod, bent /
Barre, courbée

5x



5-Loch-Stange /
5-hole rod /
Barre à 5 trous

5x



5-Loch-Doppelstange /
5-hole double rod /
Barre double à 5 trous

2x



7-Loch-Stange /
7-hole rod /
Barre à 7 trous

4x



11-Loch-Stange /
11-hole rod /
Barre à 11 trous

4x



15-Loch-Doppelstange /
15-hole double rod /
Barre double à 15 trous

5x



5x5-Rahmen /
Frame 5x5 /
Cadre 5x5

5x



5x10-Rahmen /
Frame 5x10 /
Cadre 5x10

2x



5x15-Rahmen /
Frame 5x15 /
Cadre 5x15

2x



Riemenscheibe, klein /
Pulley, small /
Poulie, petite

2x



Riemenscheibe, mittel /
Pulley, medium /
Poulie, moyenne

2x



Riemenscheibe, groß /
Pulley, large /
Poulie, grande

4x



Zahnrad, rot /
Toothed wheel, red /
Roue dentée, rouge

2x



Zahnrad, blau /
Toothed wheel, blue /
Roue dentée, bleue

2x



Zahnrad, gelb /
Toothed wheel, yellow /
Roue dentée, jaune

2x



Getriebe /
Gear /
Transmission

4x



Kurbel /
Crank /
Manivelle

4x



Achse, 30 mm /
Axis, 30 mm /
Axe, 30 mm

4x



Achse, 70 mm /
Axis, 70 mm /
Axe, 70 mm



Glühbirne funktioniert nicht

Überprüfe, ob die Glühbirne richtig eingeschraubt ist. Nimm dazu die farbige Abdeckung vorsichtig ab und drehe die Glühbirne fest ein.

Bulb does not work

Check if the bulb is screwed in correctly. To do so, carefully take off the coloured cover and firmly screw in the bulb.

L'ampoule ne fonctionne pas

Contrôle si l'ampoule est vissée correctement. Pour ce faire, enlève soigneusement le couvercle de couleur et visse l'ampoule à fond.



Hast du abends schon einmal beobachtet, wie in deiner Straße die Straßenlampen angehen? Vielleicht hast du dich auch gefragt, wie das funktioniert.

Wenn du bei dir zu Hause das Licht anschaltest, gibt es dazu einen Lichtschalter. Straßenlampen dagegen werden automatisch angeschaltet. Gesteuert wird das von einem Unternehmen, das dich und deine Stadt mit Strom versorgt.

Straßenlampen können entweder mit einer Zeitschaltuhr ausgestattet sein und immer automatisch zur gleichen Zeit angehen oder sie besitzen einen sogenannten Lichtsensor. Ein Lichtsensor misst die Helligkeit und entscheidet, je nachdem wie hell oder dunkel es ist, ob die Lampe ein- oder ausgeschaltet wird.

In diesem Versuch wollen wir ein Modell einer Straßenlampe bauen. Dazu baust du einen Stromkreis mit einem Schalter. Ist der Schalter geschlossen, leuchtet die Lampe, ist der Schalter geöffnet, wird der Stromfluss unterbrochen und die Lampe geht aus.

Was ist ein Stromkreis?

Um einen Stromkreis zu bilden, brauchst du mindestens eine elektrische Quelle, wie beispielsweise eine Batterie, und ein elektrisches Bauteil, wie zum Beispiel eine Lampe. Verbindest du diese beiden Teile mit einem Kabel oder einem Draht zu einem geschlossenen Kreis, kann Strom fließen.

EN

Did you ever observe how the street lights are switched on in your street in the evening? Maybe you wondered how it works.

If you switch on the light at home, you have to use a light switch. In contrast, street lights are switched on automatically. This is controlled by a company which supplies electricity to you and to your city.

Street lights are either equipped with a timer and are always switched on automatically at the same time or they are equipped with a so-called light sensor. A light sensor measures the brightness and decides if the light will be switched on or off depending on how bright or dark it is.

In this experiment, we would like to construct a model of a street light. For this purpose, you need a power circuit and a switch. If the switch is closed, the lamp lights up, if the switch is open, the current flow will be interrupted and the light turns off.

What is a power circuit?

In order to form a power circuit, you will need at least an electrical source, e.g. a battery and an electrical component, such as a light. If you connect these two parts with a cable or a wire to a closed circuit, the current can flow.

FR

As-tu déjà observé le soir comment les réverbères s'allument dans ta rue? Peut-être t'es-tu également demandé comment ça fonctionne.

Quand tu allumes la lumière chez toi, tu appuies sur un interrupteur. Par contre, les réverbères sont allumés automatiquement. Ceci est contrôlé par une compagnie qui alimente en courant toi-même et ta ville.

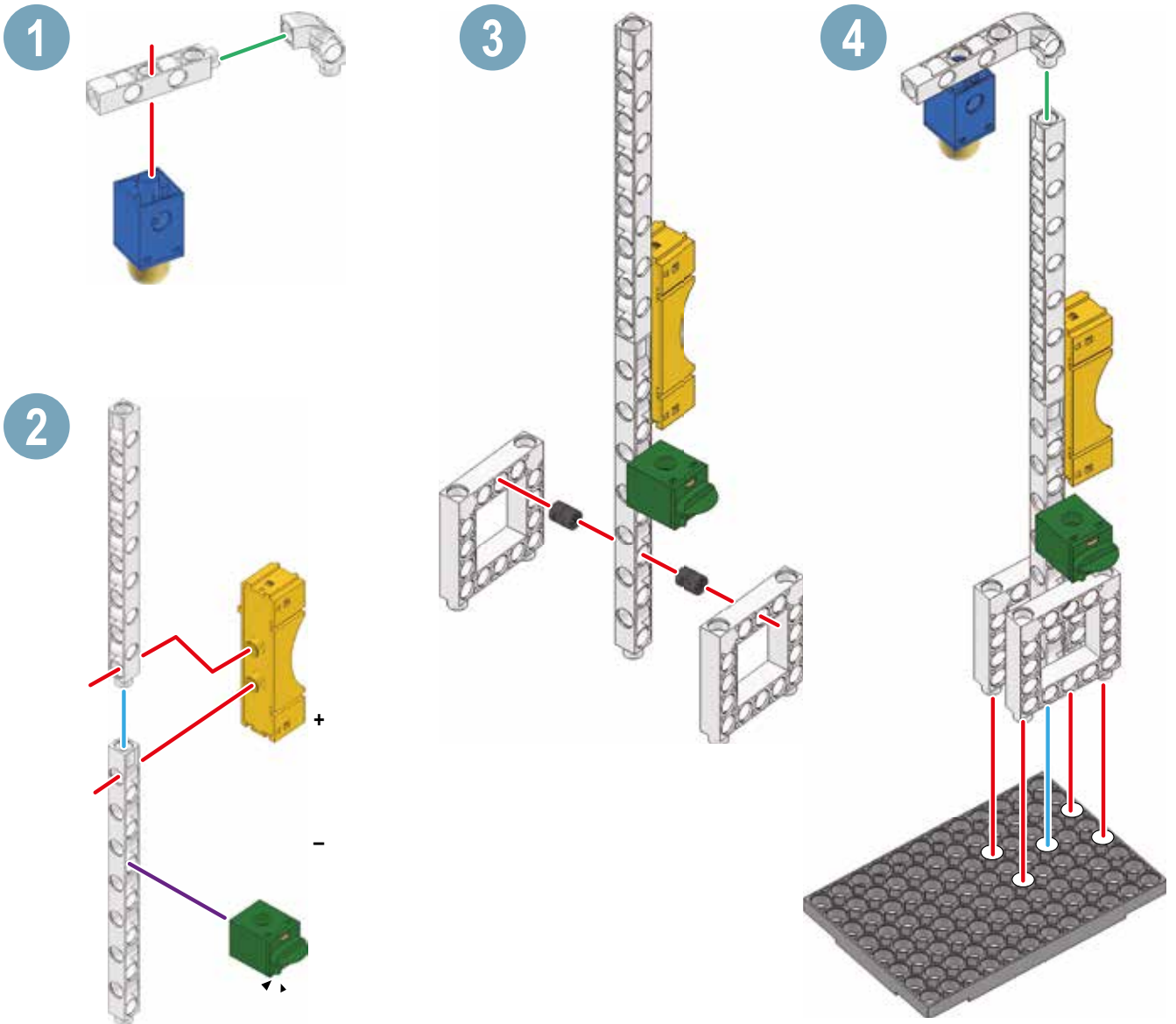
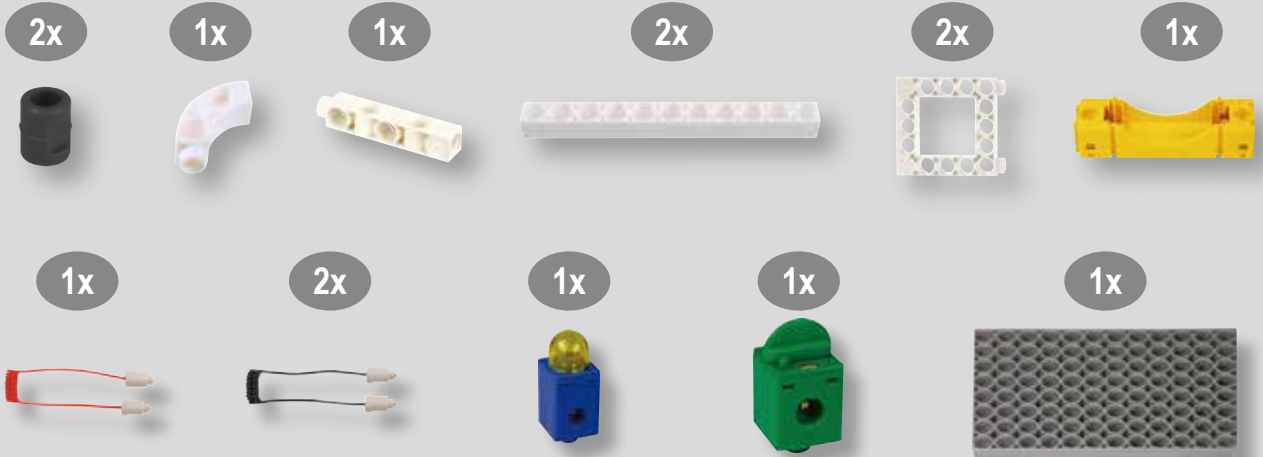
Les réverbères sont soit équipés avec une minuterie et s'allument toujours automatiquement en même temps soit ils possèdent ce qu'on appelle un capteur de lumière. Un capteur de lumière mesure la luminosité et décide, selon qu'il fait jour ou si c'est encore sombre, s'il faut allumer ou éteindre la lampe.

Dans cette expérience, nous construisons un modèle de réverbère. Pour ce faire, tu construis un circuit électrique avec un interrupteur. Si l'interrupteur est fermé, la lampe est éclairée, si l'interrupteur est ouvert, la circulation du courant est interrompue et la lampe s'éteint.

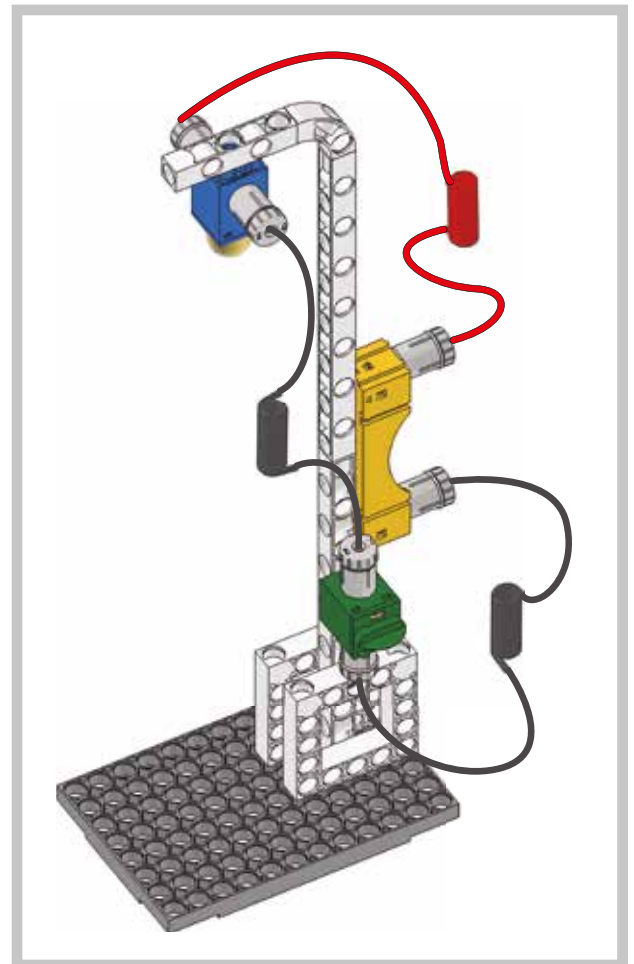
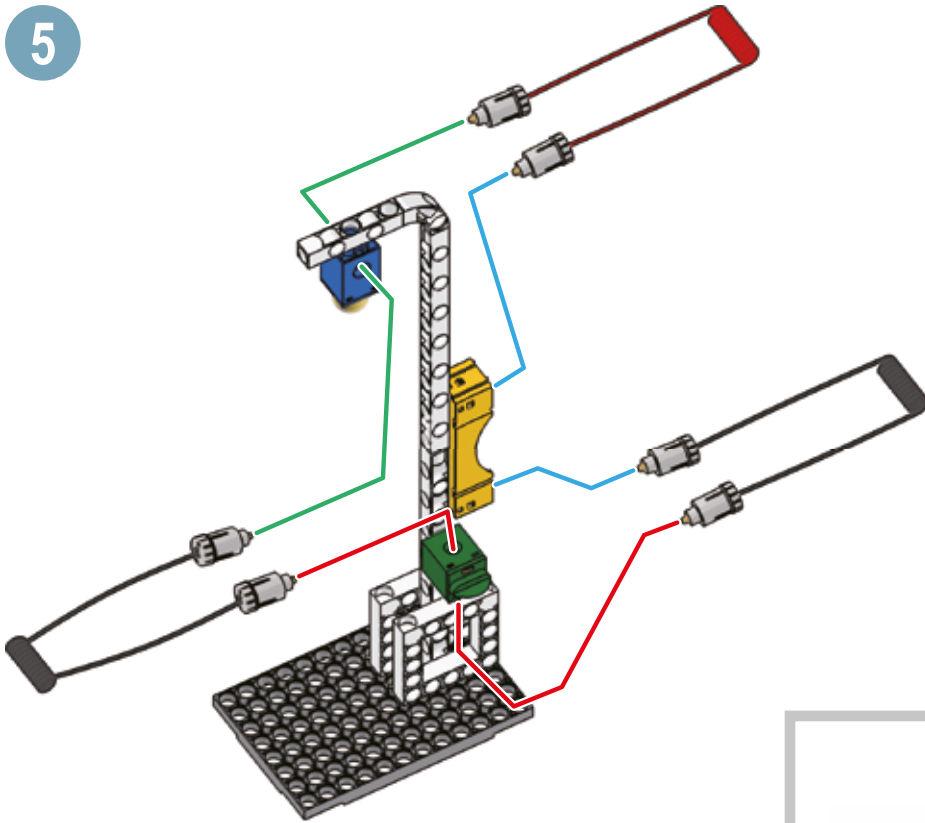
Qu'est-ce qu'un circuit électrique?

Pour former un circuit électrique, tu as besoin d'au moins une source électrique comme une pile et d'un composant électrique comme une lampe. Si tu connectes ces deux pièces avec un câble ou un fil en formant un circuit fermé, le courant circule.

Du brauchst / You need / Il faut



5



Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.



Jedes Haus besitzt einen sogenannten **Verteilerkasten**. Vielleicht hast du diesen Kasten bei dir zu Hause auch schon einmal entdeckt. Öffnet man den Verteilerkasten, findet man viele verschiedene Schalter und Sicherungen darin. Einer dieser Schalter ist der Hauptschalter. Über den Hauptschalter kannst du den Strom im gesamten Haus an- und abschalten.

In Versuch 2 baust du einen Hauptschalter nach. Die rote Lampe stellt die Geräte dar, die im Haus mit Strom versorgt werden sollen. Mithilfe des gebauten Schalters kannst du die Lampe mit elektrischer Energie versorgen oder die Versorgung abschalten, wie bei einem Hauptschalter.

Was ist ein Verteilerkasten?

Du brauchst für alle deine Geräte zu Hause Strom. Um die Verteilung der elektrischen Energie zu steuern, hat jeder Haushalt einen Verteilerkasten. Ein Verteilerkasten sollte so aufgestellt sein, dass er gut zu erreichen ist, damit beispielsweise nach einem Stromausfall der Strom schnell wiederhergestellt werden kann.

EN Each house is equipped with a so-called distribution box. Maybe you have already discovered this box at your home. If you open the distribution box, you will find lots of different switches and fuses in there. One of these switches is the main switch. By pressing the main switch, you can switch the electricity in the whole house on and off.

In experiment 2 you will reconstruct a main switch. The red light represents the devices, which shall be supplied with electricity in the house. With the help of the built switch you can supply the lights with electrical energy or switch off the supply, in the same way as a main switch.

What is a distribution box?

At home, you need current for all your devices. In order to control the distribution of the electrical energy, each household has a distribution box. A distribution box should be installed in a way that it is easily accessible, in order that it would be possible to restore e.g. the current supply after a power failure.

FR Chaque maison possède un boîtier de dérivation. Peut-être as-tu déjà découvert ce boîtier chez toi. Si on ouvre la boîte de dérivation, on y trouve plusieurs interrupteurs et des fusibles. Un de ces interrupteurs est l'interrupteur principal. En actionnant l'interrupteur principal tu peux allumer et éteindre le courant dans toute la maison.

Dans l'expérience 2 tu fabriques un interrupteur principal. La lampe rouge représente les appareils qui doivent être alimentés en courant dans la maison. Tu peux alimenter la lampe en énergie électrique à l'aide de l'interrupteur construit ou couper l'alimentation comme avec un interrupteur principal.

Qu'est-ce qu'un boîtier de dérivation?

À la maison, tu as besoin de courant pour tous les appareils. Pour contrôler la distribution de l'énergie électrique, chaque ménage a un boîtier de dérivation. Un boîtier de dérivation devrait être installé de sorte qu'on puisse y accéder facilement pour pouvoir rétablir rapidement l'alimentation en courant après une coupure de courant.

Du brauchst / You need / Il faut

1x



2x



2x



1x



1x



3x



1x



1x



1x



1x



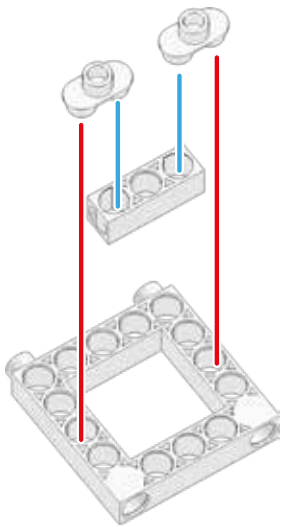
1x



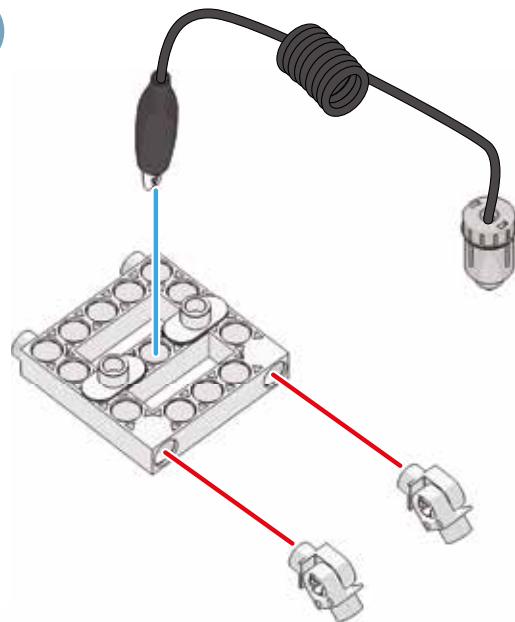
1x



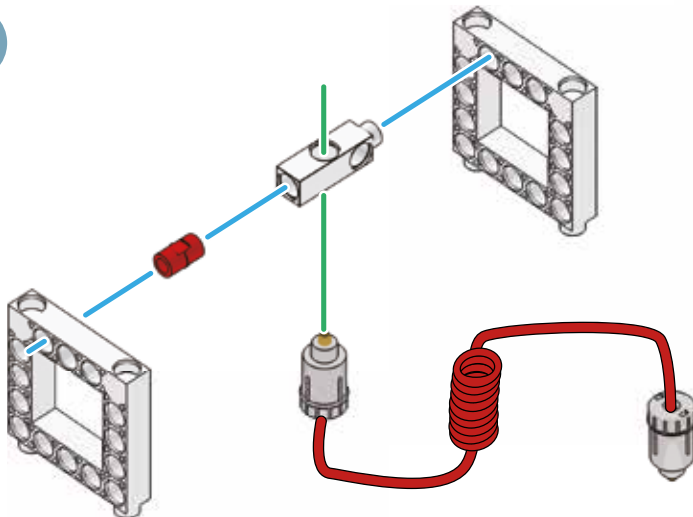
1

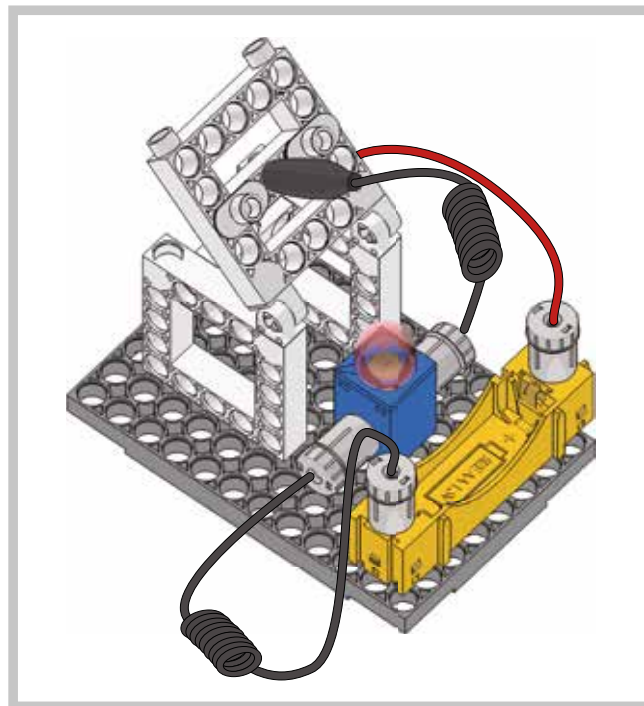
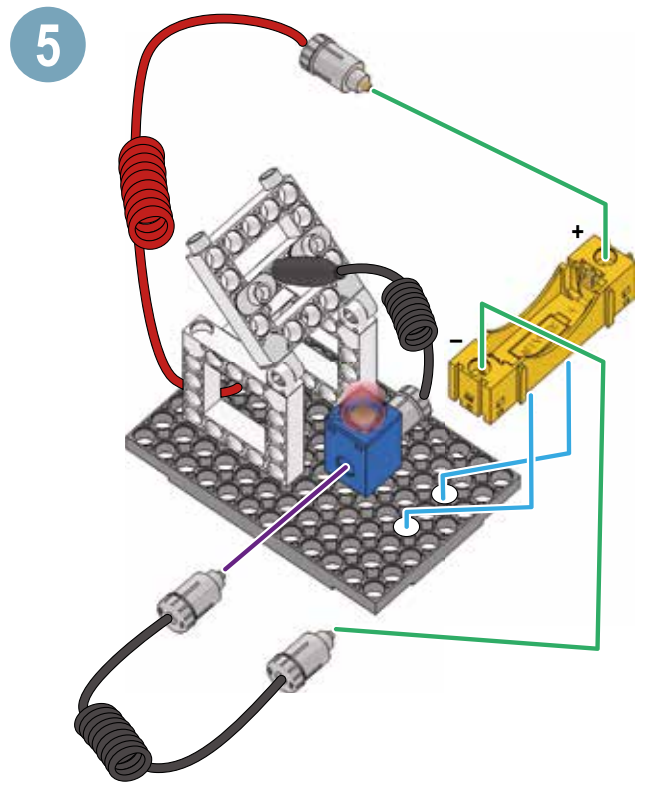
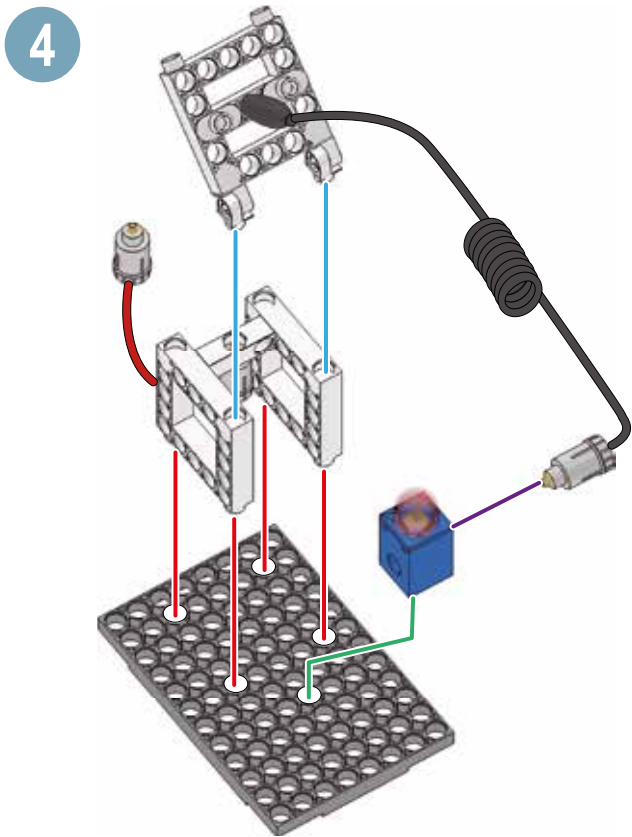


2



3





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

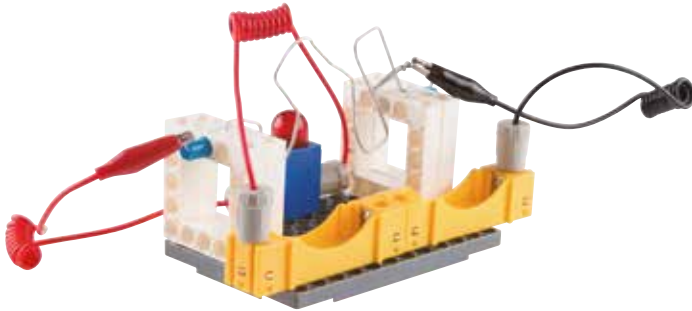
The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

3

Spiel: „Heißer Draht“ / Game: “Hot Wire” / Jeu: « Fil chaud »



Kennst du das **Spiel „Heißer Draht“**?

Bei diesem Spiel versuchst du, mit einer Drahtschleife entlang eines gebogenen Drahtes zu fahren. Ziel dabei ist es, den Draht mit der Schleife nicht zu berühren. Berührst du den Draht, leuchtet die rote Lampe auf.

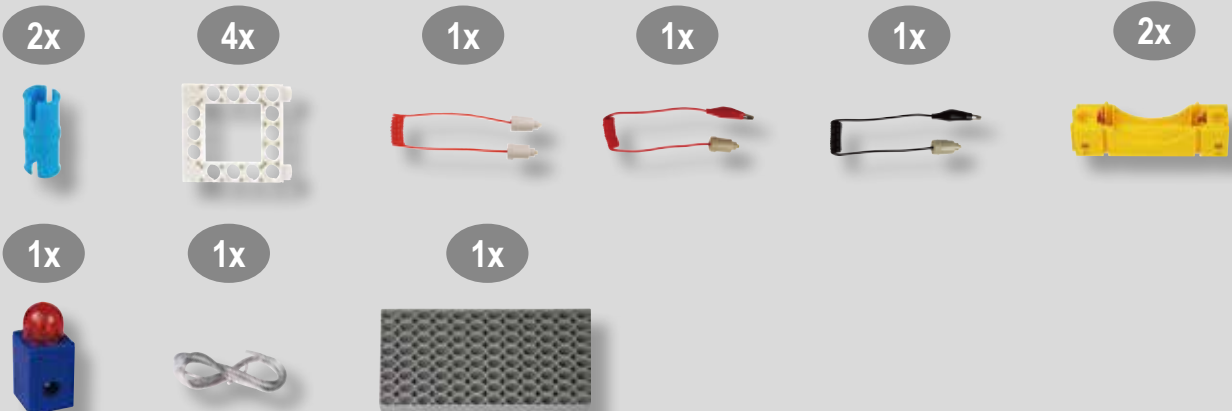
Warum leuchtet die Lampe, wenn du mit der Drahtschleife den Draht berührst?

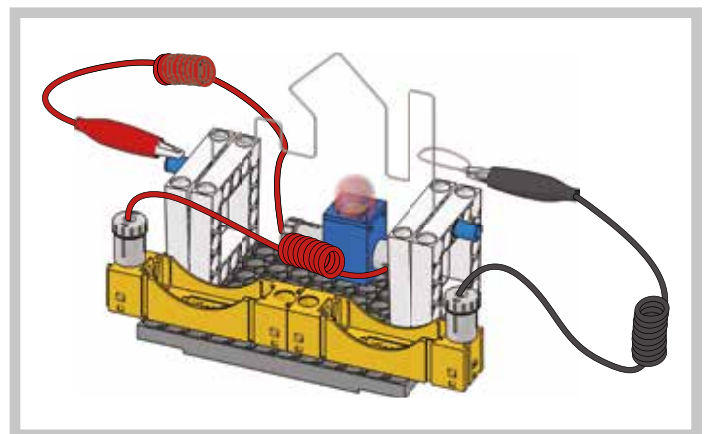
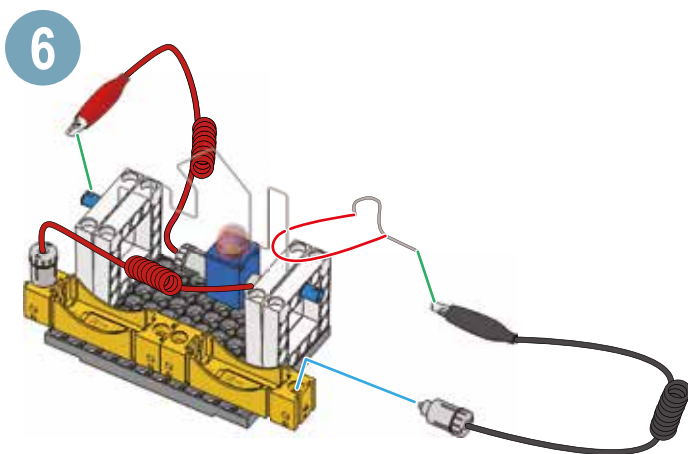
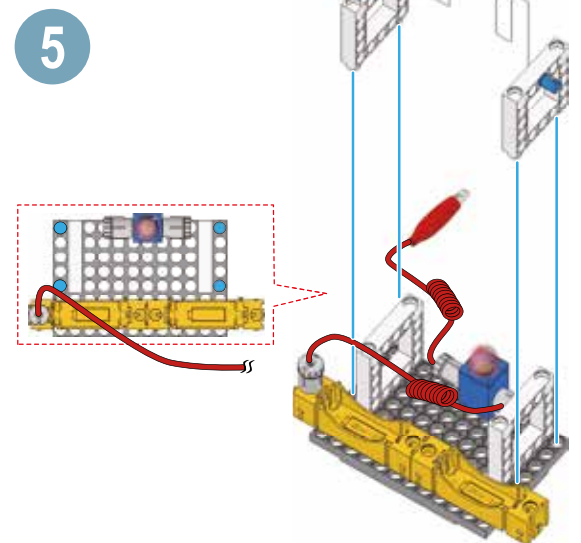
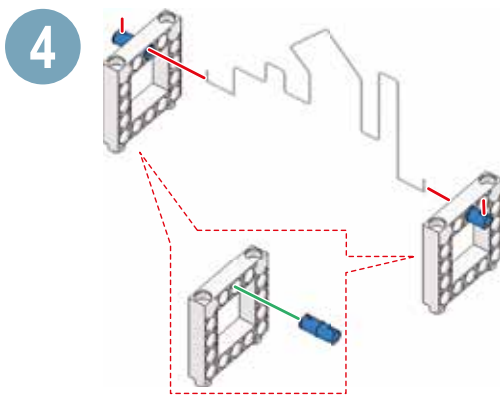
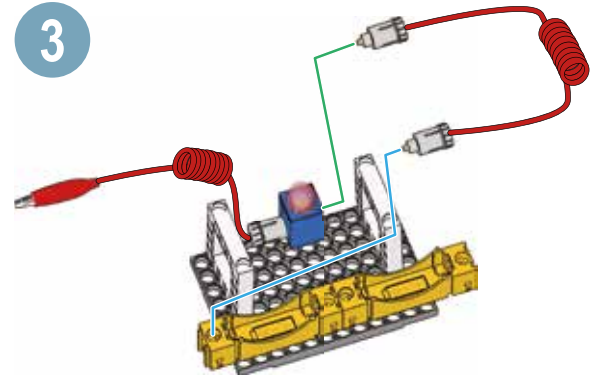
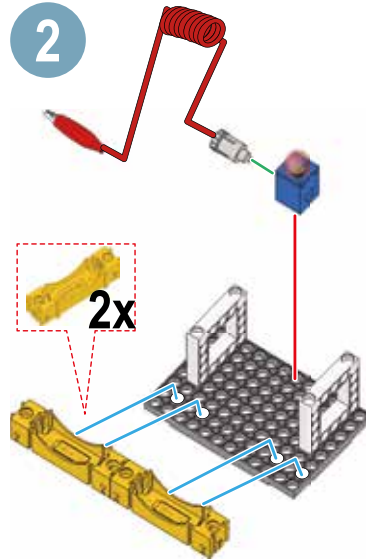
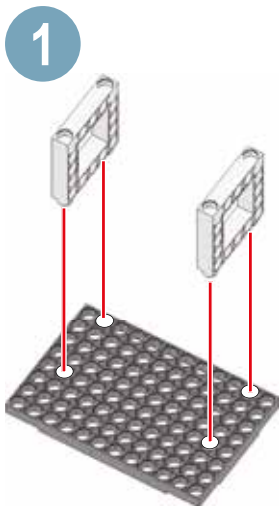
Die Drahtschleife und der Draht sind, wie auch die Lampe, an eine Stromquelle angeschlossen. Der Stromkreis ist jedoch nicht geschlossen. Berührst du nun den Draht mit der Schleife, wird der Stromkreis geschlossen und die Lampe leuchtet. In Versuch 3 baust du dein eigenes Spiel.

EN Do you know the game “Hot wire”?
 In this game, you try to follow a curved wire with a wire loop. The objective here is not to touch the wire with the loop. If you touch the wire, the red light will light up.
 Why does the lamp light up, as soon as you touch the wire with the wire loop?
 The wire loop and the wire as well as the lamp are connected to the current source. However, the power circuit is not closed. If you touch the wire with the loop, the current circuit will be closed and the lamp lights up.
 In experiment 3 you will build your one game.

FR Connais-tu le jeu du « Fil chaud »?
 Lors de ce jeu, tu essayes de longer un fil courbé avec un cercle de fil métallique. Le but est de ne pas toucher le fil avec le cercle. Si tu touches le fil, la lampe rouge s’allume.
 Pourquoi la lampe s’allume-t-elle, quand tu touches le fil avec le cercle de fil?
 Le cercle de fil et le fil ainsi que la lampe sont connectés à une source de courant. Pourtant, le circuit électrique n’est pas fermé. Si tu touches le fil avec le cercle, le circuit électrique est fermé et la lampe s’allume.
 Dans l’expérience 3 tu construis ton propre jeu.

Du brauchst / You need / Il faut





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

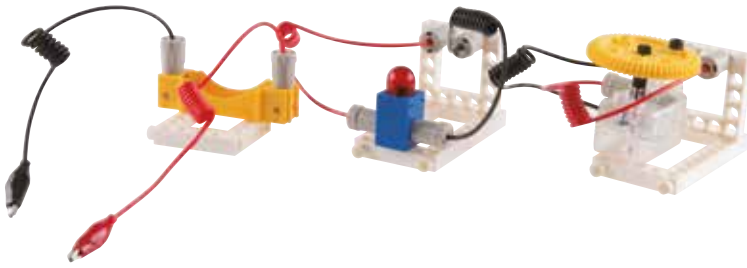
Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

4

Stromkreis-Puzzle / Current Circuit Puzzle / Le puzzle « Circuit électrique »

Zeichnet man eine elektrische Schaltung, braucht man verschiedene Symbole, um die Bauteile darzustellen. Diese Symbole nennt man Schaltzeichen. Unten siehst du einige Schaltzeichen zu Bauteilen, die du für deine Versuche verwendest.



Batterie:

Lampe:

Schalter:

Die Modelle, die du in Versuch 4 baust, kannst du verschieden zusammenstecken und erhältst dadurch unterschiedliche Stromkreise.

EN If you draw an electric circuit, you need different symbols, in order to represent the components. These symbols are called circuit symbols. You will find some circuit symbols below which you use for your experiments.

Battery:

Lamp:

Switch:

You can put the models which you build in experiment 4 together in different ways and thus you will obtain different current circuits.

FR Si l'on dessine un circuit électrique, on a besoin de différents symboles pour représenter les composants. Ces symboles sont appelés symboles de circuit. En bas tu vois quelques symboles de circuit pour des composants que tu utilises pour ton expérience.

Pile:

Lampe:

Interrupteur:

Les modèles que tu construis dans l'expérience 4, tu peux les assembler de manières différentes et ainsi tu obtiens différents circuits électriques.

Du brauchst / You need / Il faut

1x



3x



2x



1x



1x



2x



2x



1x



1x



1x

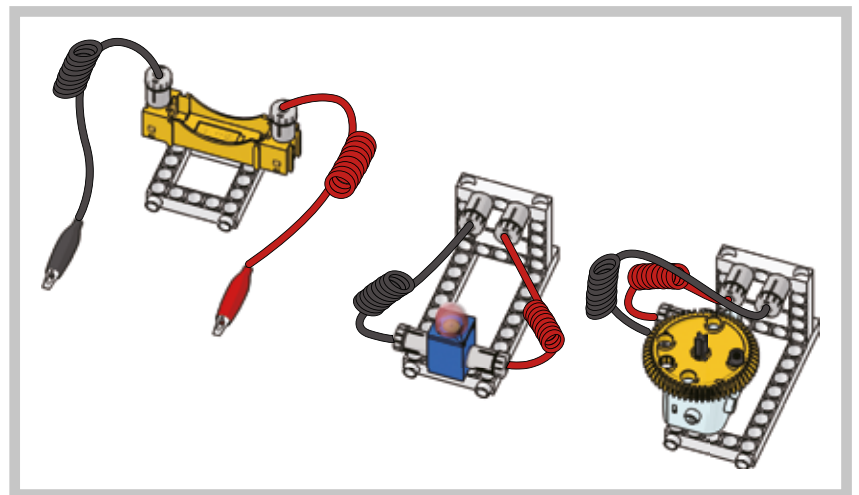
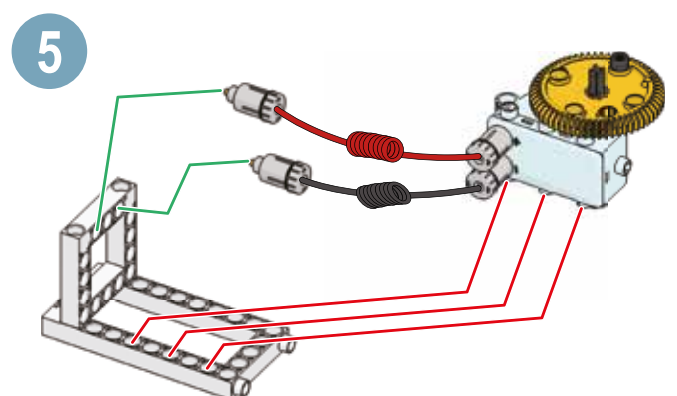
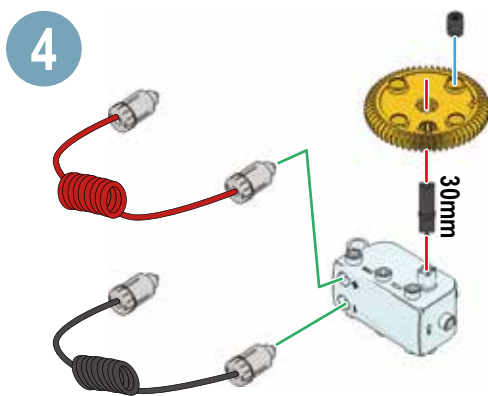
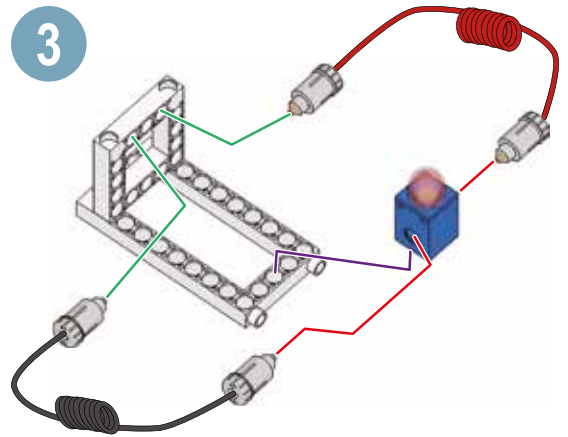
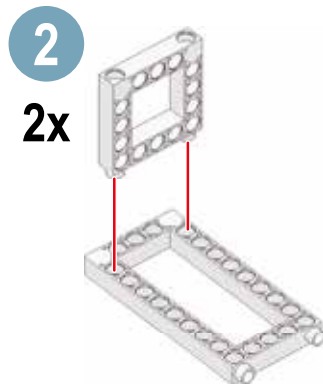
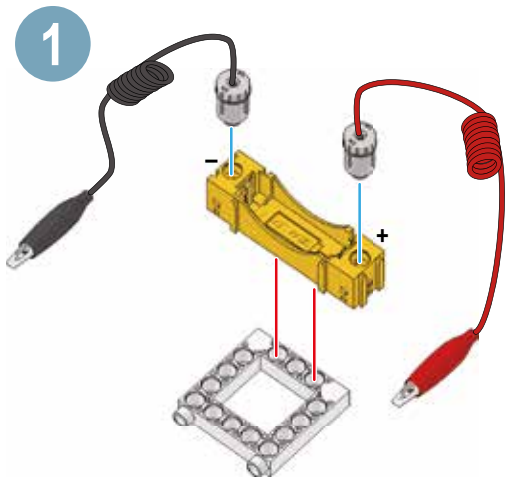


1x



1x





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

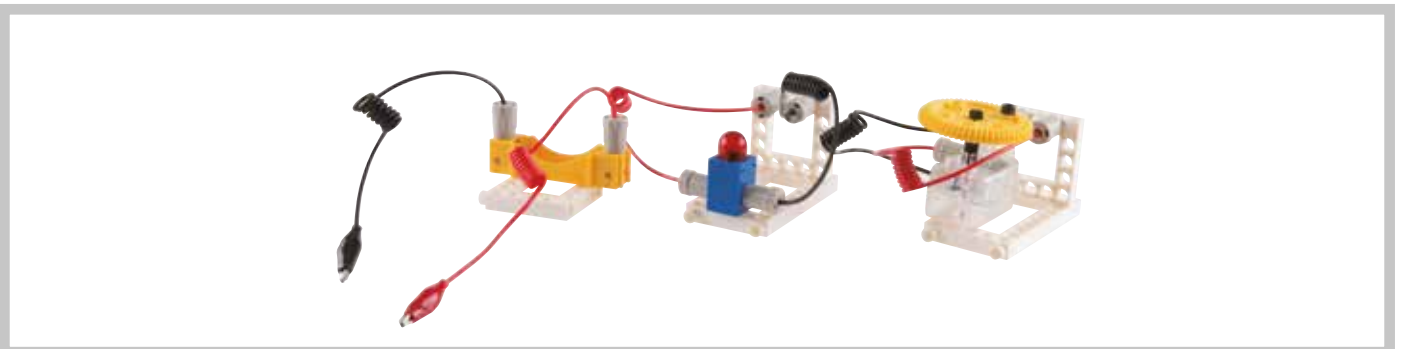
5

Für Tüftler 1 / For Inventors 1 / Pour des figoleurs 1

In den ersten vier Versuchen hast du folgende vier Modelle gebaut:

EN In the first four experiments you have constructed the following four models:

FR Dans les quatre premières expériences tu as construit les quatre modèles suivants:



Versuche, mithilfe dieser Modelle und deinem Wissen aus den vorherigen Kapiteln ein Auto zu bauen, das du mithilfe eines Schalters steuern kannst.

EN Try to construct a car which you can control by a switch with the help of this model and your knowledge from previous chapters.

FR Essaye de construire une voiture que tu peux contrôler avec un interrupteur à l'aide de ces modèles et de tes connaissances des chapitres précédents.

Wie sollen dein Auto und die Steuerung aussehen?

EN How shall your car and the control look like?

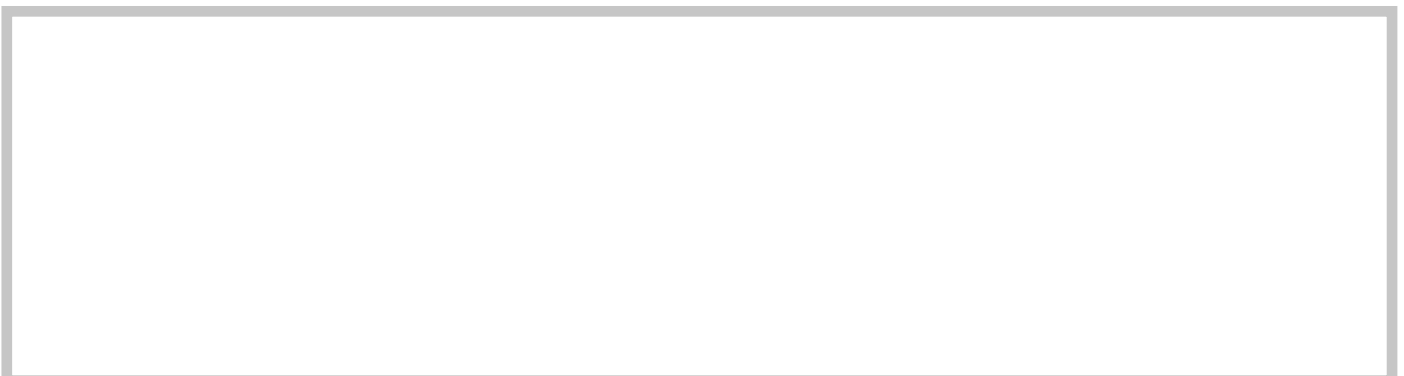
FR Quelle sera l'apparence de ta voiture et du contrôle?



Welche Teile benötigst du?

EN Which parts do you need?

FR De quelles pièces as-tu besoin?





Sicher ist dir schon einmal aufgefallen, dass draußen nicht immer alle Straßenlampen funktionieren. Leuchtet eine Lampe nicht, funktionieren die anderen trotzdem.

In Versuch 1 hast du gelernt, dass die Lampe nur leuchtet, wenn der Stromkreis geschlossen ist. Wie kann es dann sein, dass manche Lampen in einem Stromkreis funktionieren und manche nicht?

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen Stromkreis aufzubauen, wenn man mehrere elektrische Bauteile oder Quellen nutzt. Sind alle Quellen und Bauteile in einer Reihe angeordnet, nennt man das eine **Reihenschaltung**. Gibt es Verzweigungen, spricht man von einer Parallelschaltung. Bei einer **Parallelschaltung** hat der Strom also mehrere Wege.

Es gibt auch Schaltungen, die sowohl Reihen- als auch Parallel-

schaltungen enthalten. Das nennt man dann **gemischte Schaltungen**.

Dadurch ist es möglich, dass einzelne Lampen in einem Stromkreis funktionieren und andere nicht.

In Versuch 6 bauen wir nun eine Schaltung mit zwei Stromquellen und einer Lampe.

EN

Have you ever noticed, that not all street lights work at all times? If one street light does not light up, the others would still continue working.

In experiment 1 you have learned that the light only lights up, if the current circuit is closed. How is it possible that some lights in the current circuit work and others do not work?

There are various possibilities to build a current circuit, if you use several electrical components or sources. If all sources and components are arranged in a row, they are called a **series connection**. If there are branching points, we are talking of a **parallel connection**. I.e. in a parallel connection, the current will have several ways.

There are also circuits, which include series and parallel connections. This is called **mixed circuits**.

In this way it is possible that individual lamps in a current circuit work and others do not work.

In experiment 6 we will construct a circuit with two current sources and one lamp.

FR

Tu as certainement déjà remarqué qu'à l'extérieur les réverbères ne fonctionnent pas toujours tous. Si une lampe ne s'allume pas, les autres fonctionnent quand même.

Dans l'expérience 1 tu as appris que la lampe ne s'allume que si le circuit électrique est fermé. Comment se peut-il que quelques lampes fonctionnent dans un circuit électrique et d'autres ne fonctionnent pas?

Il existe différentes possibilités pour construire un circuit électrique, si l'on utilise plusieurs composants ou sources électriques. Si toutes les sources et composants sont disposés sur un rang on l'appelle un **circuit en série**. S'il y a des jonctions, on parle d'un **circuit parallèle**. C'est-à-dire que dans un branchement en parallèle, le courant prend plusieurs chemins.

Il y a également des circuits qui contiennent des circuits en série ainsi que des branchement en parallèle. C'est ce qu'on appelle des **circuits mixtes**.

Ainsi, il est possible que certaines lampes fonctionnent dans un circuit électrique et pas d'autres.

Dans l'expérience 6 nous construisons un circuit avec deux sources de courant et une lampe.

Du brauchst / You need / Il faut

3x



3x



2x



1x

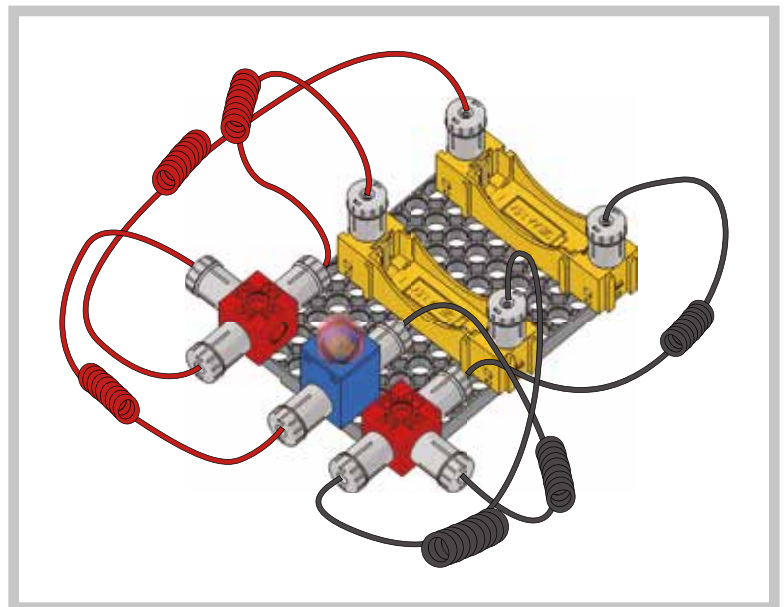
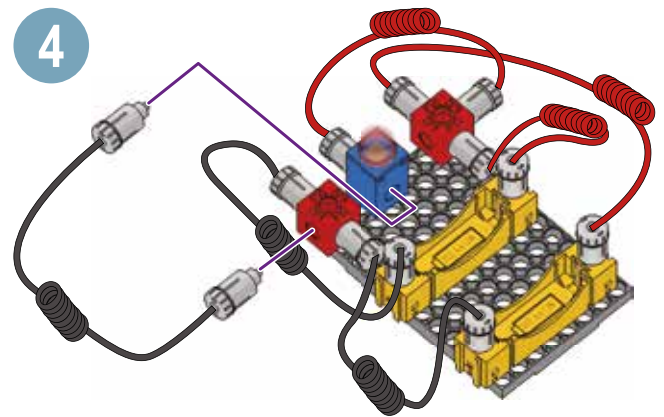
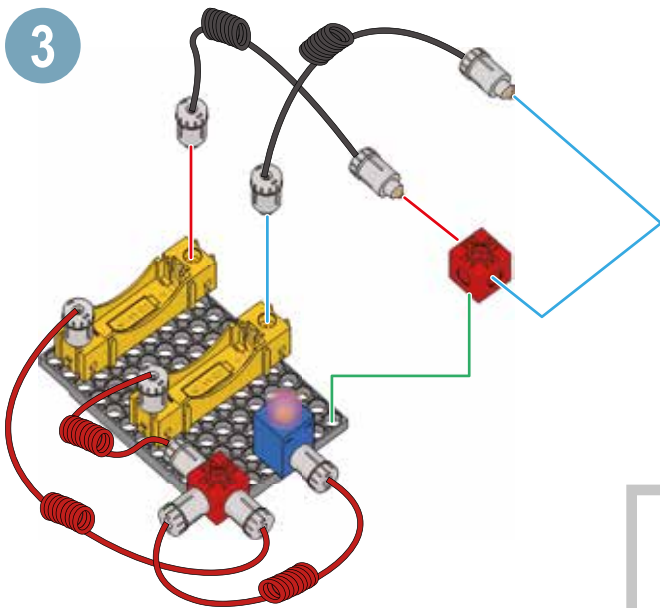
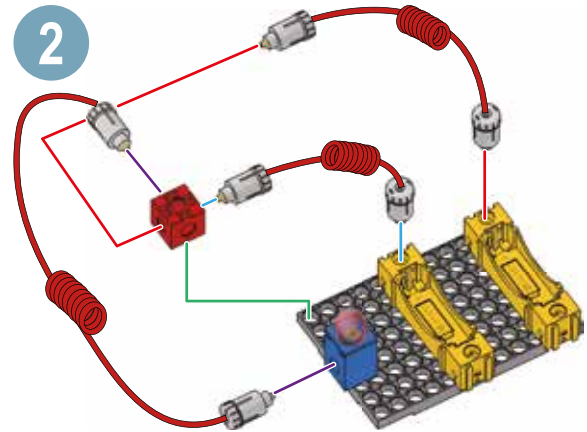
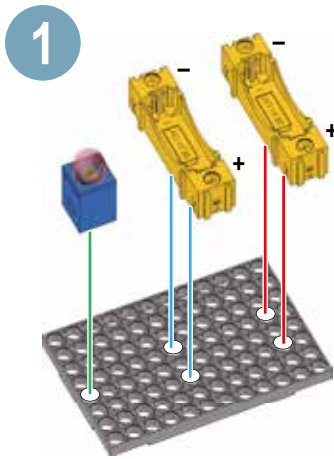


2x



1x





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

7

Elektroauto mit Reihenschaltung / Electric Car with Series Connection / Voiture électrique avec circuit en série



In Versuch 6 hast du einiges über Reihen- und Parallelschaltungen gelernt. Nun wollen wir ein Elektroauto mit einer Reihenschaltung bauen. Bildest du aus zwei Stromquellen und dem Motor einen geschlossenen Stromkreis, fährt das Auto.

Wo findest du Reihenschaltungen bei dir zu Hause?

Wenn du eine Schreibtischlampe hast, die mit mehreren Batterien betrieben wird, sind diese wahrscheinlich in Reihe geschaltet.

EN In experiment 6 you have already learned a great deal about series and parallel connections. Now, we would like to construct an electric car with a serial connection. If you form a closed current circuit from two current sources and the motor, the car will drive.

Where can you find serial connections at your home?

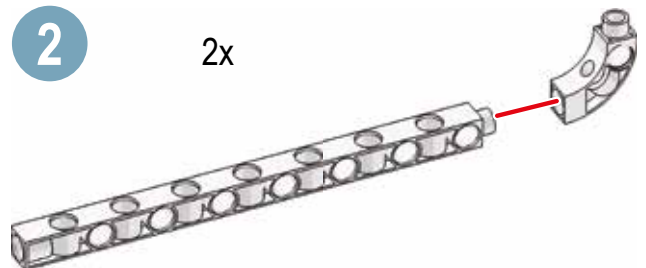
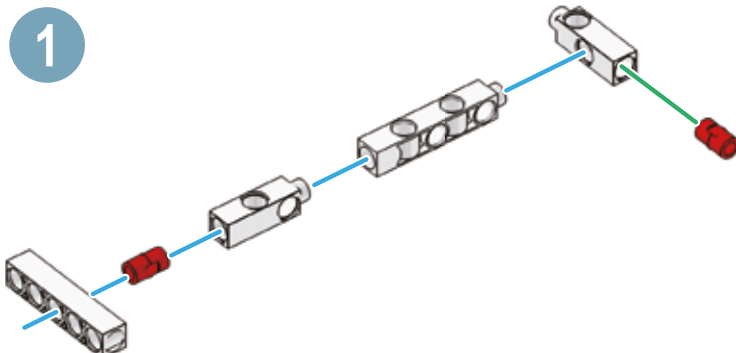
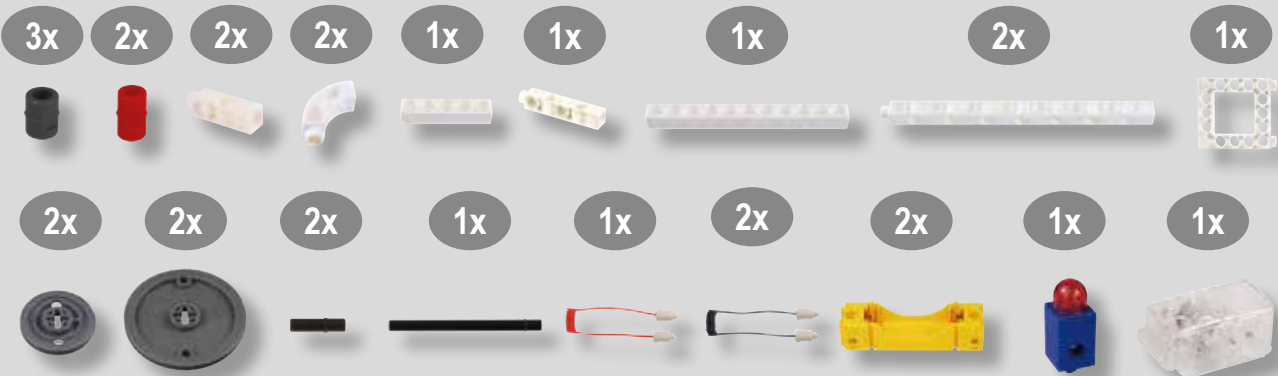
If you have a desk lamp, which is operated with several batteries, they will probably be switched in series.

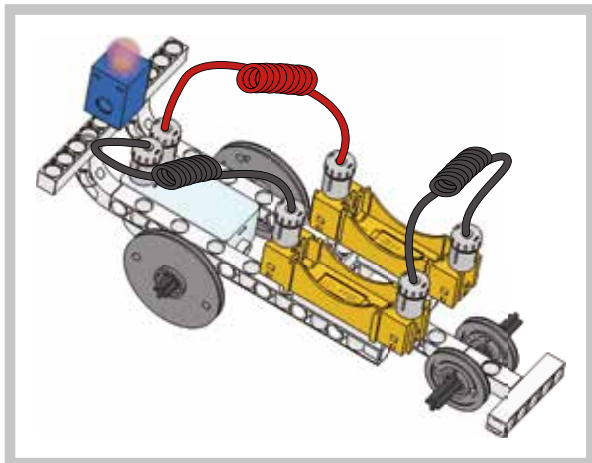
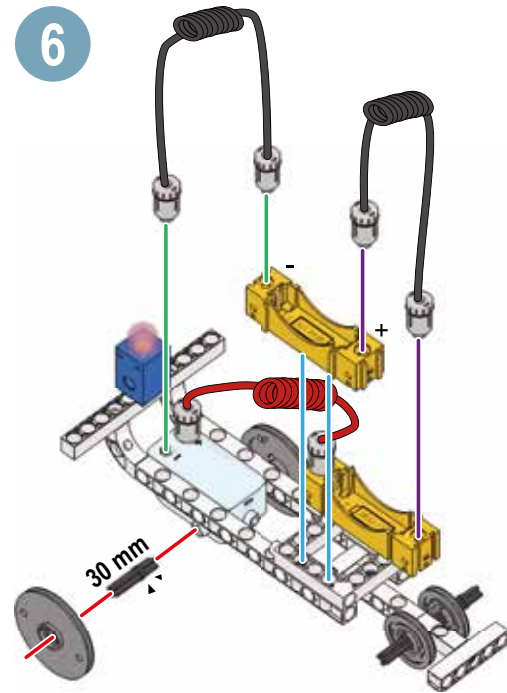
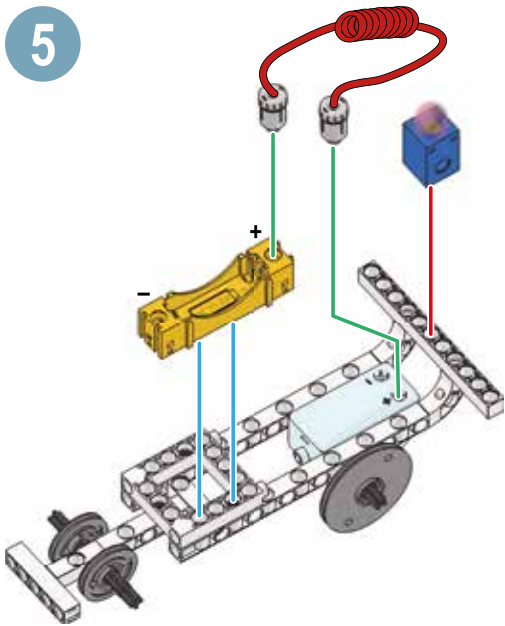
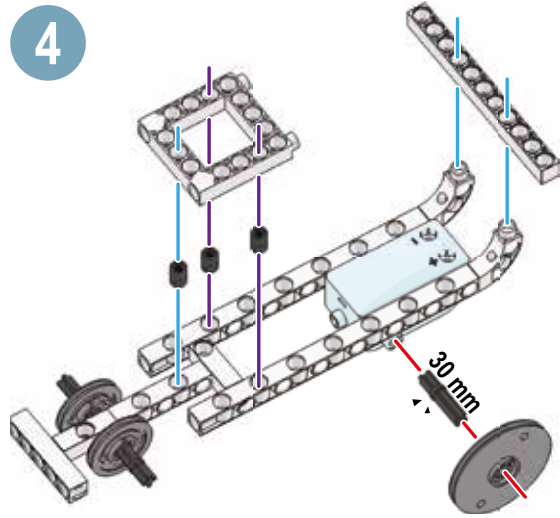
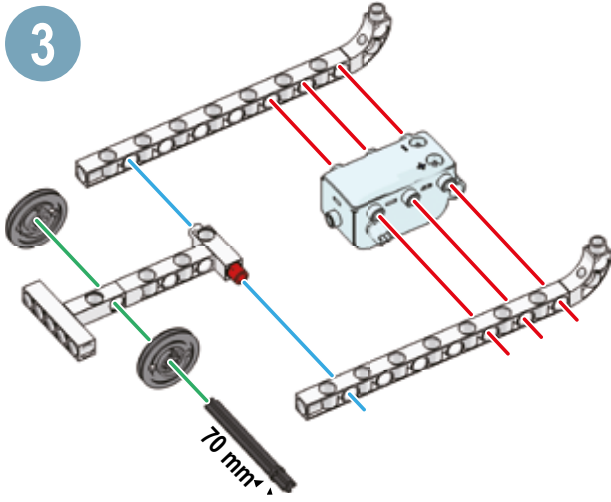
FR Dans l'expérience 6 tu découvriras quelques informations concernant des circuits en série et des circuits en parallèle. Maintenant, nous allons construire une voiture électrique avec un circuit série. Si tu formes un circuit électrique fermé de deux sources de courant et du moteur, la voiture roule.

Où trouves-tu des circuits série chez toi?

Si tu possèdes une lampe de bureau, qui est alimentée avec plusieurs piles, elles sont probablement branchées en série.

Du brauchst / You need / Il faut





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

8

Elektroauto mit Parallelschaltung / Electrical Car with Parallel Connection / Voiture électrique avec branchements en parallèle



Du kannst dein Elektroauto nicht nur mit einer Reihenschaltung fahren lassen, sondern auch mit einer Parallelschaltung. In Versuch 8 baust du ein solches Elektroauto.

Wo findest du Parallelschaltungen bei dir zu Hause?

Mehrfachsteckdosen besitzen beispielsweise Parallelschaltungen. Dabei liefert jede Steckdose dieselbe Spannung für jedes eingesteckte Gerät.

EN You can not only let your electrical car drive with a serial connection, but also with a parallel connection. In experiment 8 you will construct such an electrical car.

Where can you find parallel connections at your home?

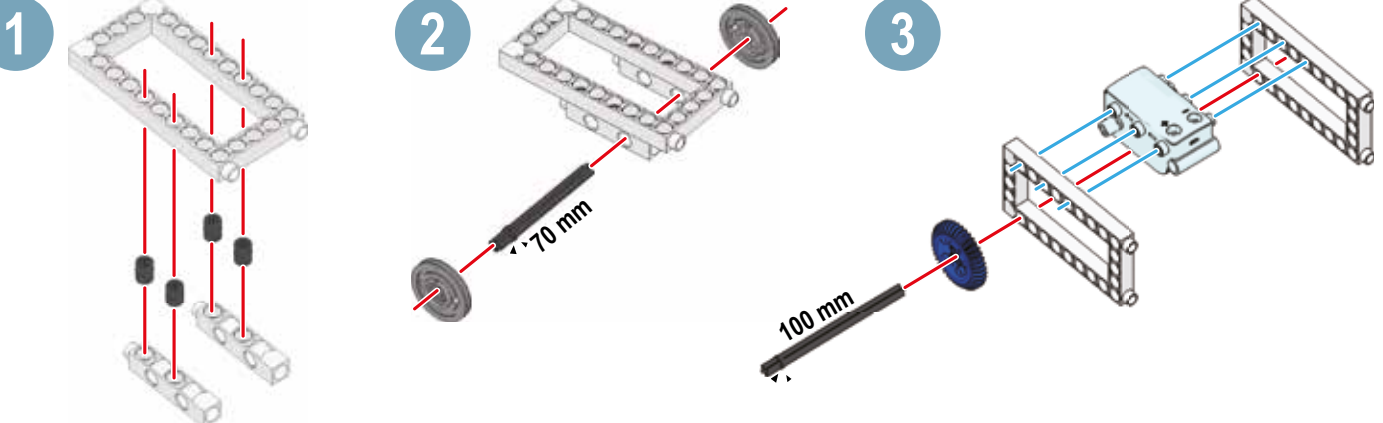
E.g. multiple sockets have parallel connections. At this, each socket provides the same voltage for each plugged in device.

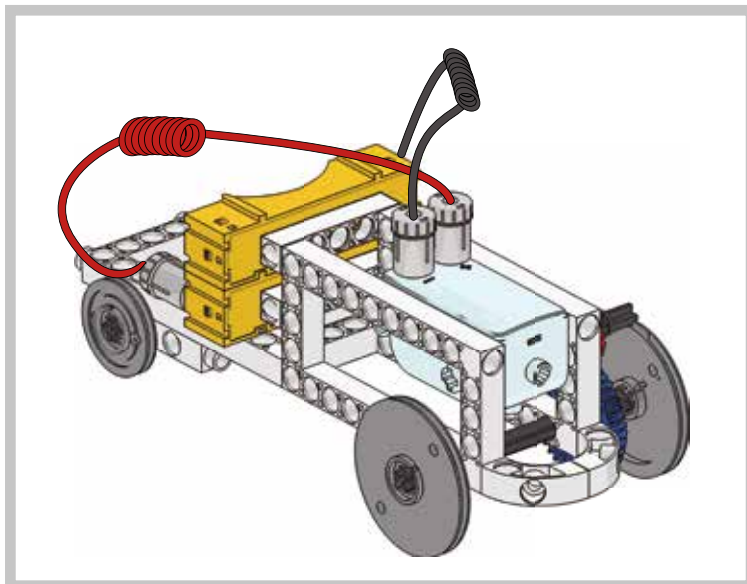
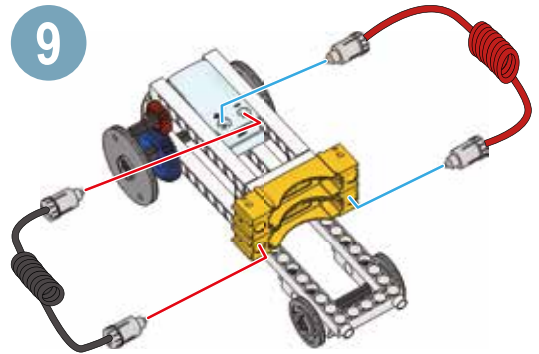
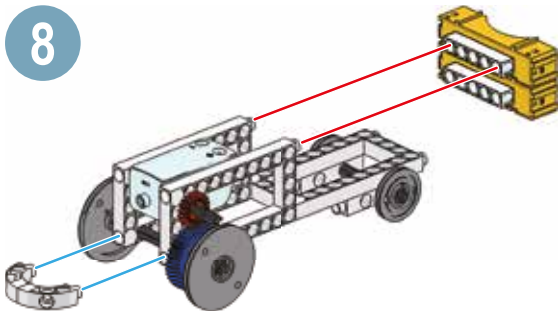
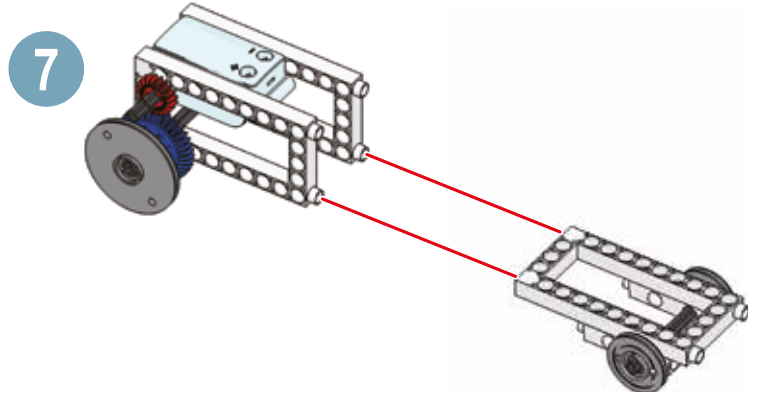
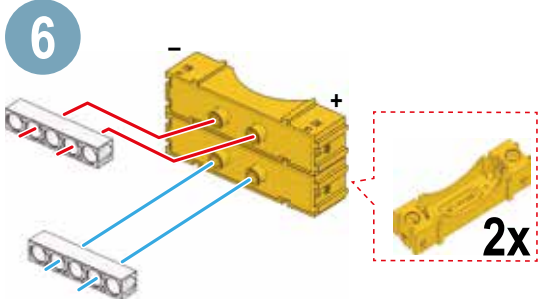
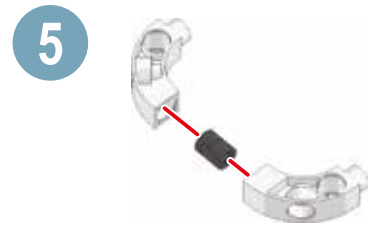
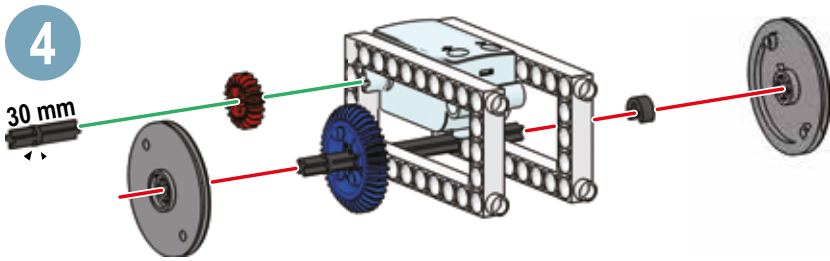
FR Tu peux non seulement faire rouler ta voiture électrique avec un circuit en série, mais aussi avec un branchement en parallèle. Dans l'expérience 8 tu construis une telle voiture électrique.

Où trouves-tu des branchements en parallèle chez toi?

Les prises multiples possèdent par exemple des branchements en parallèle. Chaque prise électrique délivre la même tension pour chaque appareil branché.

Du brauchst / You need / Il faut





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

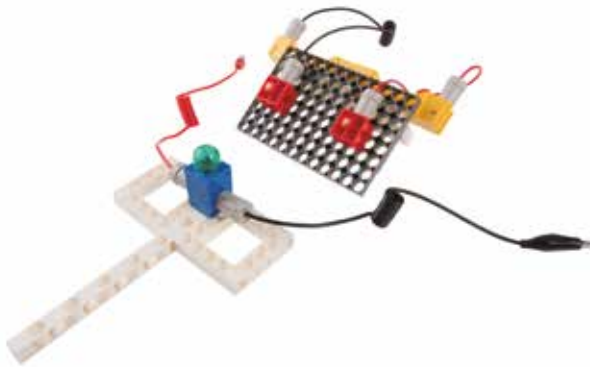
Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.



Sicher ist es dir auch schon einmal passiert, dass ein elektrisches Gerät bei dir zu Hause nicht funktioniert hat, obwohl du es eingesteckt hast.

Um zu überprüfen, warum ein Gerät nicht funktioniert, gibt es spezielle Messgeräte. Das sind sogenannte Multimeter, sie können den Strom, die Spannung und den Widerstand messen.

In Versuch 9 bauen wir selbst ein Messgerät, ein sogenanntes Elektroskop, um elektrische Spannungen zu messen.

Was ist der Unterschied zwischen Strom und Spannung?

Strom kann fließen, wenn sich elektrische Teilchen bewegen. Gemessen wird Strom in der Einheit Ampere. Strom kann jedoch nur fließen, wenn eine Spannung vorhanden ist. Die Spannung treibt die elektrischen Teilchen an. Je größer die Spannung ist, desto mehr Strom kann fließen. Spannung wird in der Einheit Volt gemessen.

Was ist ein Widerstand?

Der „Gegenspieler“ der Spannung ist der Widerstand. Ein Widerstand verringert die Spannung und somit fließt auch weniger Strom.

EN Surely it has already happened to you, that an electrical device at your home did not work, unless you plugged it in. There are special measuring devices which will help you to check why the device does not work. These are so-called multimeters, they can measure current, voltage and resistance.

In experiment 9 we will construct a measuring device, a so-called electrocope which allows to measure electrical voltage.

What is the difference between current and voltage?

Current can flow, when electrical particles are moving. The current is measured in the unit ampere. However, the current can only flow if a voltage exists. The voltage drives the electrical particles. The higher the voltage, the more current can flow. The voltage is measured in the unit volt.

What is a resistance?

The “counterpart” of the voltage is the resistance. A resistance reduces the voltage and thus less current flows.

FR Il arrive certainement qu'un appareil électrique ne fonctionne pas chez toi, bien que tu l'ais branché. Il y a des instruments de mesure spéciaux pour contrôler pourquoi un appareil ne fonctionne pas. On les appelle des multimètres, ils peuvent mesurer le courant, la tension et la résistance.

Dans l'expérience 9 nous construisons nous-mêmes un instrument de mesure appelé électroscope pour mesurer les tensions électriques.

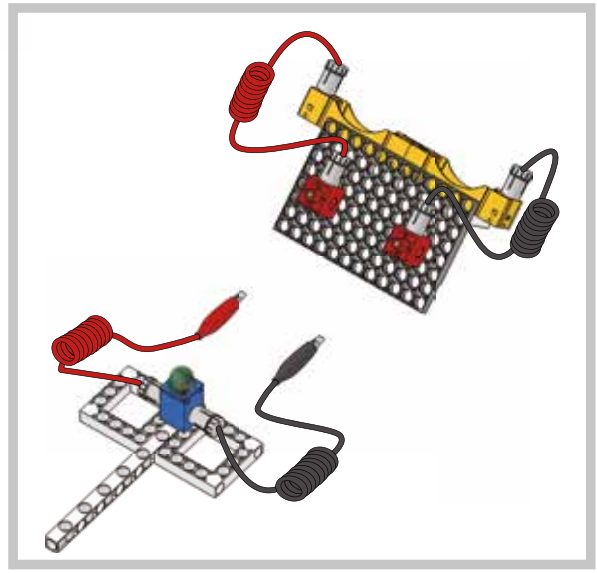
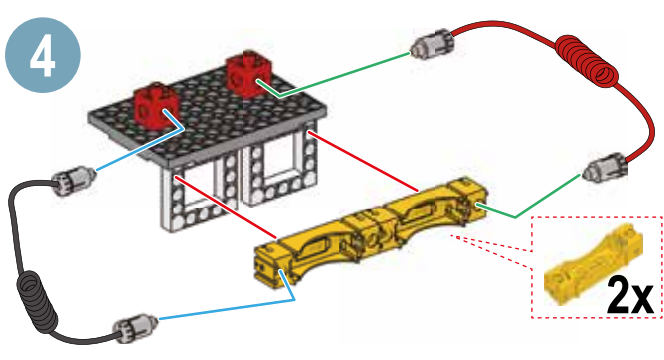
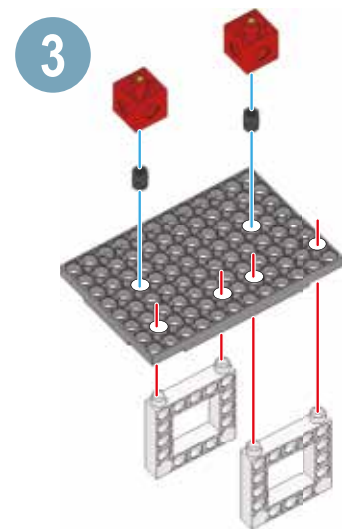
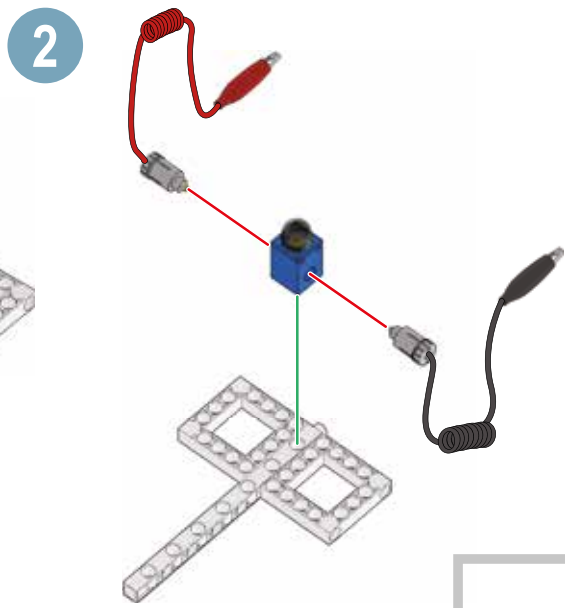
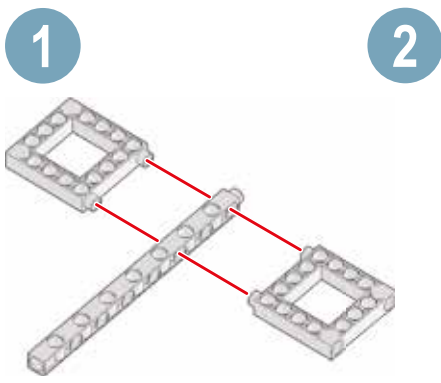
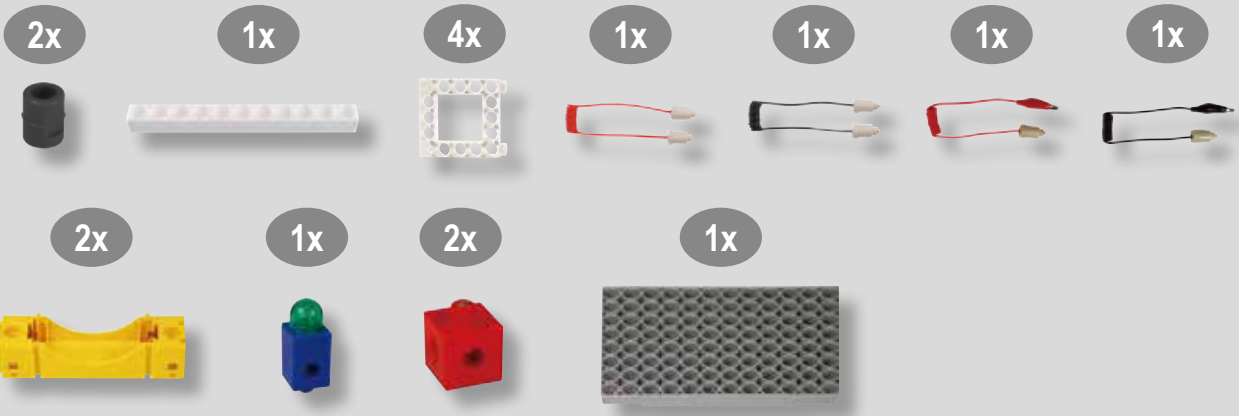
Quelle est la différence entre le courant et la tension?

Le courant peut circuler lorsque des particules électriques se déplacent. L'unité de mesure du courant est l'ampère. Mais le courant ne peut circuler que quand il y a une tension. La tension pousse les particules électriques. Plus la tension est élevée, plus le courant peut circuler. L'unité de tension est le volt.

Qu'est-ce qu'une résistance?

L'« adversaire » de la tension est la résistance. Une résistance réduit la tension et ainsi moins de courant circule.

Du brauchst / You need / Il faut



Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

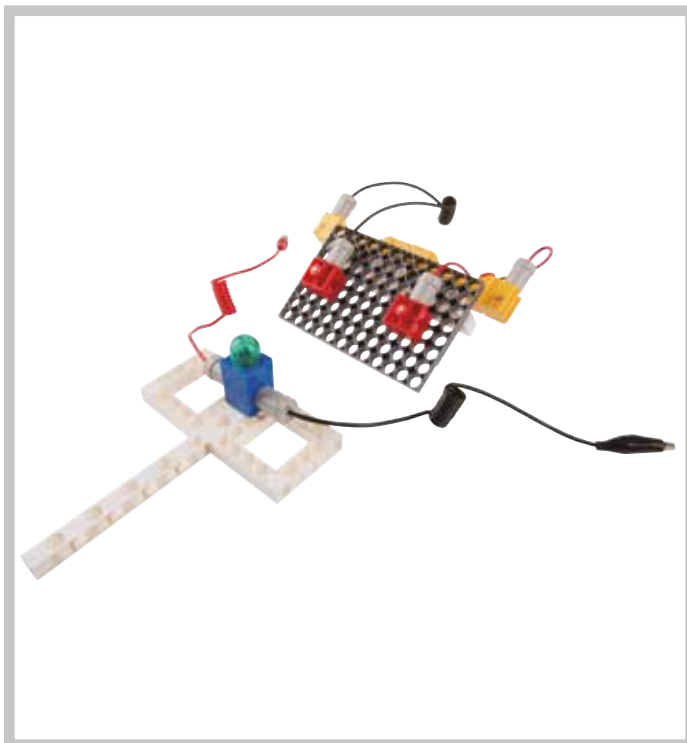
Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

In den Versuchen 6 bis 9 hast du folgende vier Modelle gebaut.

EN In the experiments from 6 to 9 you have constructed the following four models.

FR Dans les expériences de 6 à 9, tu as construis les quatre modèles qui suivent.



Versuche, mithilfe dieser Modelle und deinem Wissen aus den vorherigen Kapiteln eine Schaltung mit zwei Lampen, die abwechselnd aufleuchten, zu bauen.

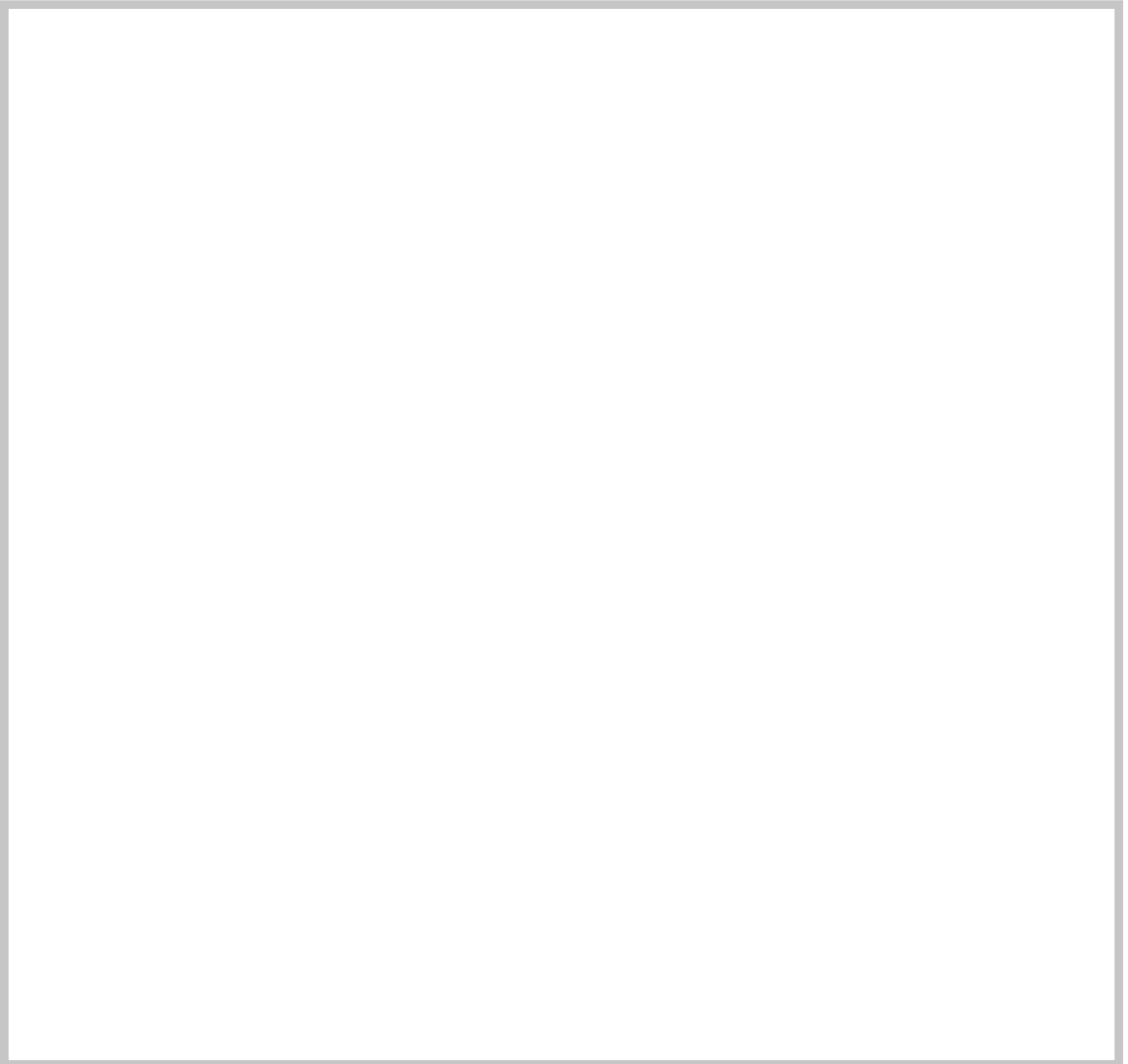
EN Try to construct a circuit with two lamps, which flash alternately, with the help of these models and your knowledge from the previous chapters.

FR Essaie de construire un circuit avec deux lampes qui s'allument alternativement à l'aide de ces modèles et de tes connaissances des chapitres précédents.

Wie soll deine Schaltung aussehen?

EN How will your circuit look like?

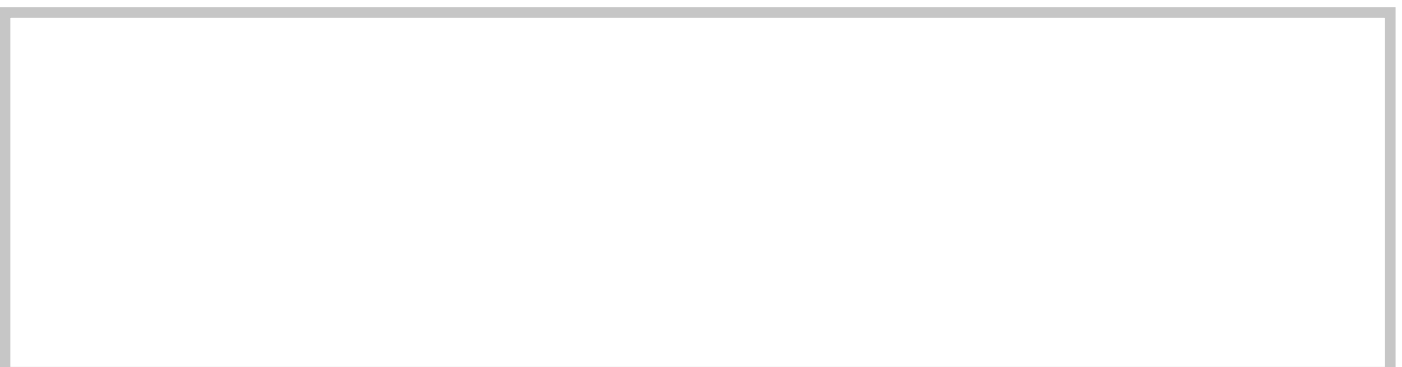
FR Quelle sera l'apparence de ton circuit?



Welche Teile benötigst du?

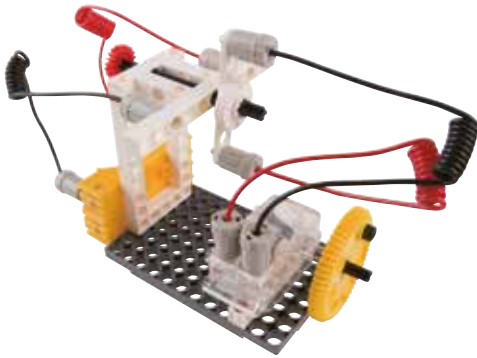
EN Which parts do you need?

FR De quelles pièces as-tu besoin?



11

Umschalter / Changeover Switch / Commutateur

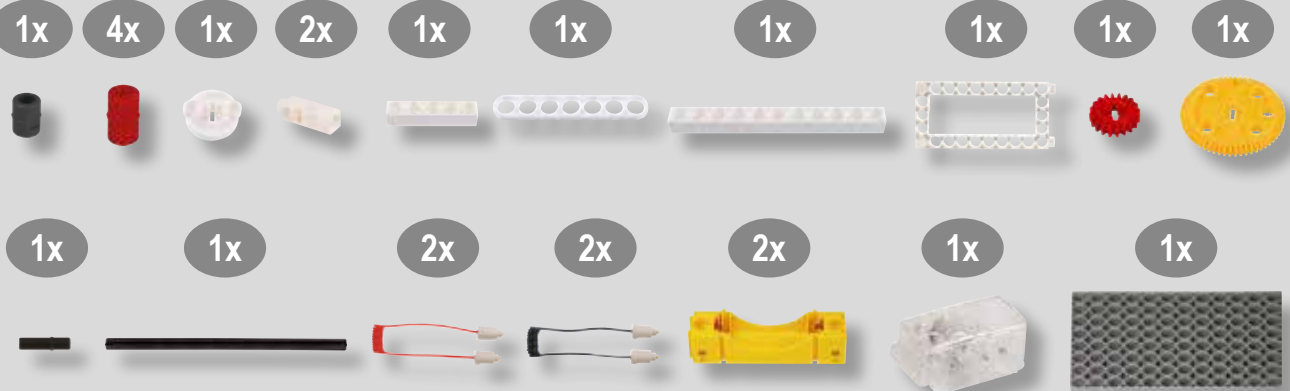


Bestimmt hast du auch schon einmal mit einem ferngesteuerten Auto gespielt. Doch wie funktioniert das eigentlich? Jedes ferngesteuerte Auto besitzt einen Motor, der die Bewegungen steuert. Dieser Motor ist in einen Stromkreis eingeschlossen und wird mit einem Controller gesteuert. In Versuch 11 baust du einen Umschalter. Dieser funktioniert nach demselben Prinzip wie die Lenkung deines ferngesteuerten Autos. Je nachdem, wie du die Kabel anschließt, dreht sich das Zahnrad in eine andere Richtung.

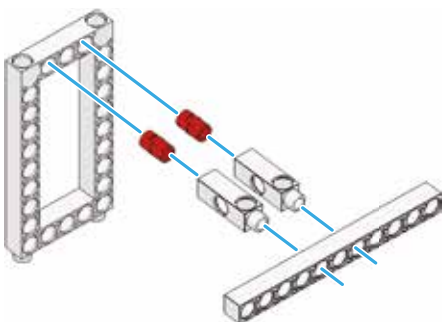
EN You certainly have also already played with a remote-controlled car. But, in fact, how does it work? Each remote-controlled car is equipped with a motor which controls the movements. This motor is enclosed in a current circuit and controlled with a controller. In experiment 11 you construct a changeover switch. It works according to the same principle as the steering of your remote-controlled car. Depending on how you connect the cable, the toothed wheel will turn in the opposite direction.

FR Tu as certainement déjà joué avec une voiture télécommandée. Mais au fait, comment fonctionne-t-elle? Chaque voiture télécommandée est équipée d'un moteur qui lui permet de rouler. Ce moteur est inclus dans un circuit électrique et il est commandé par un contrôleur. Dans l'expérience 11 tu construis un commutateur. Celui-ci fonctionne selon le même principe que la direction de ta voiture télécommandée. Selon comment tu branches les câbles, la roue dentée tourne dans un autre sens.

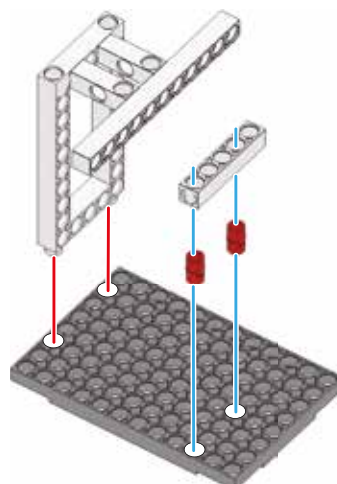
Du brauchst / You need / Il faut

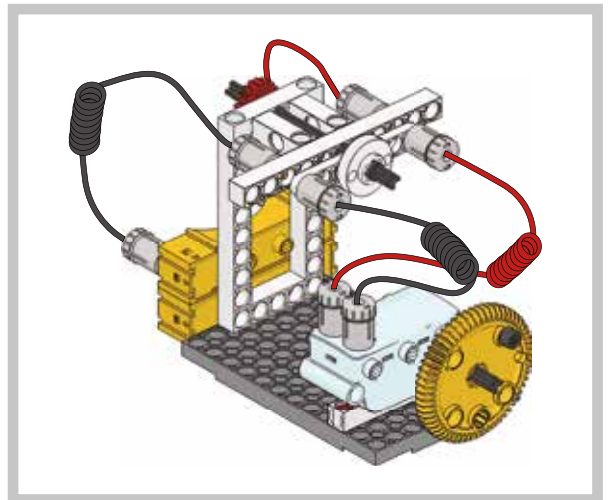
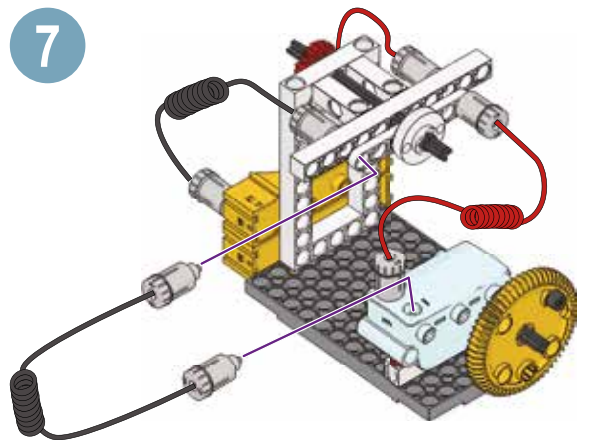
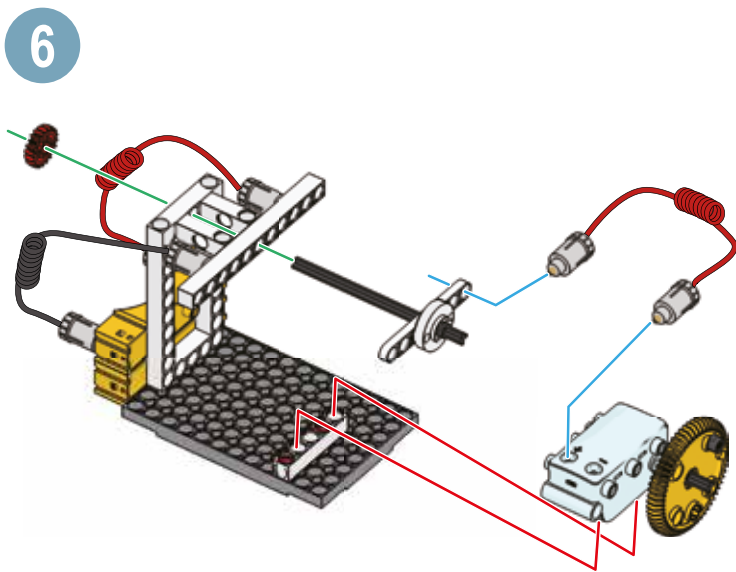
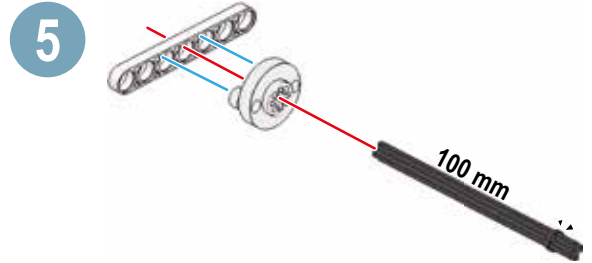
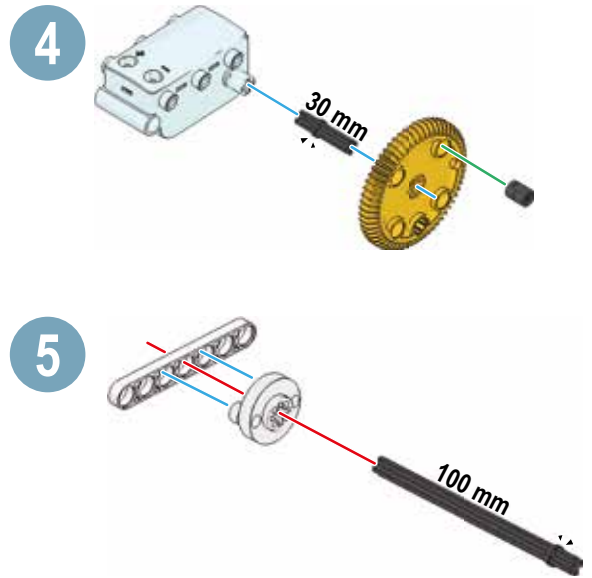
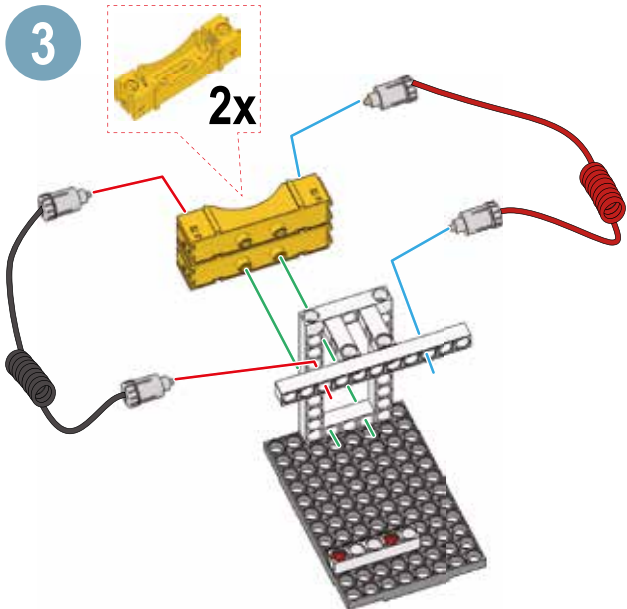


1



2





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

12

Automatische Bremsen / Automatic Braking / Freinage automatique



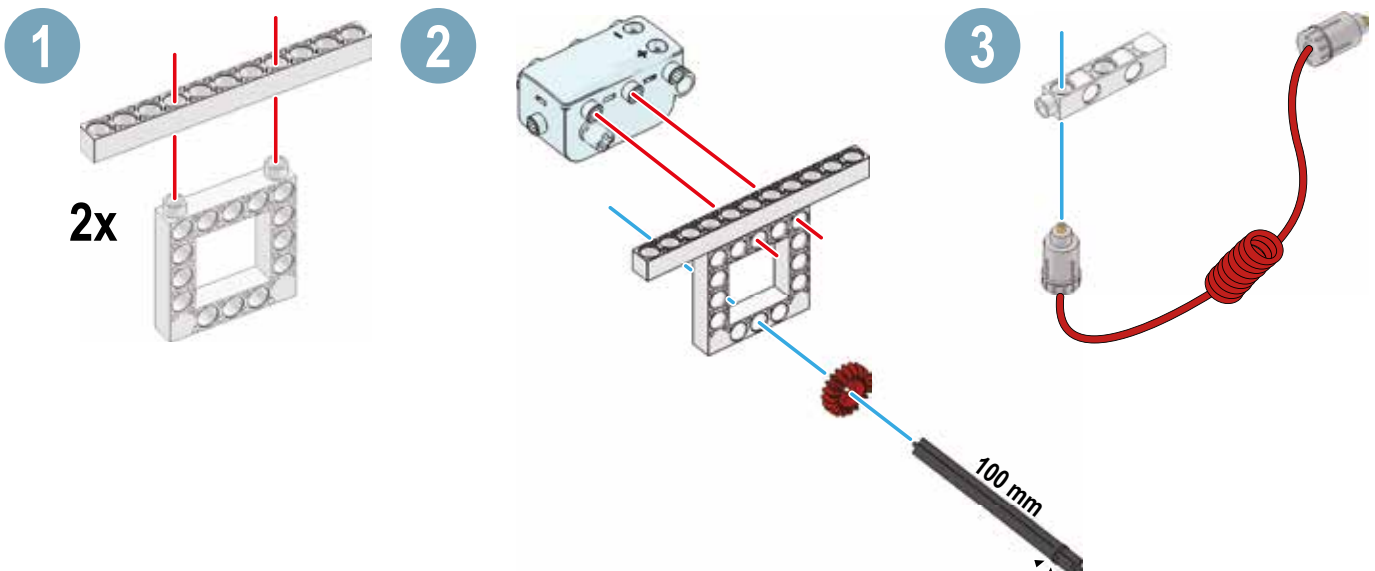
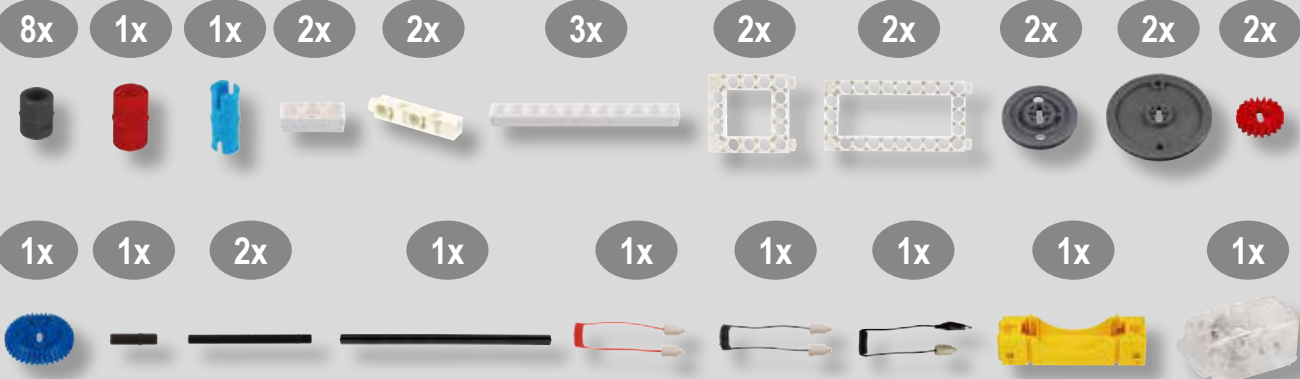
Oft passieren Unfälle, weil Fahrzeuge nicht mehr rechtzeitig bremsen können. Deshalb besitzen neue Autos oft ein System, das automatisch bremsen. Das Auto besitzt dafür sogenannte Sensoren, die den Abstand von deinem Auto zu einem anderen Auto vor ihm messen können. Hält das Auto zu wenig Abstand, kann das System das Auto automatisch bremsen lassen.

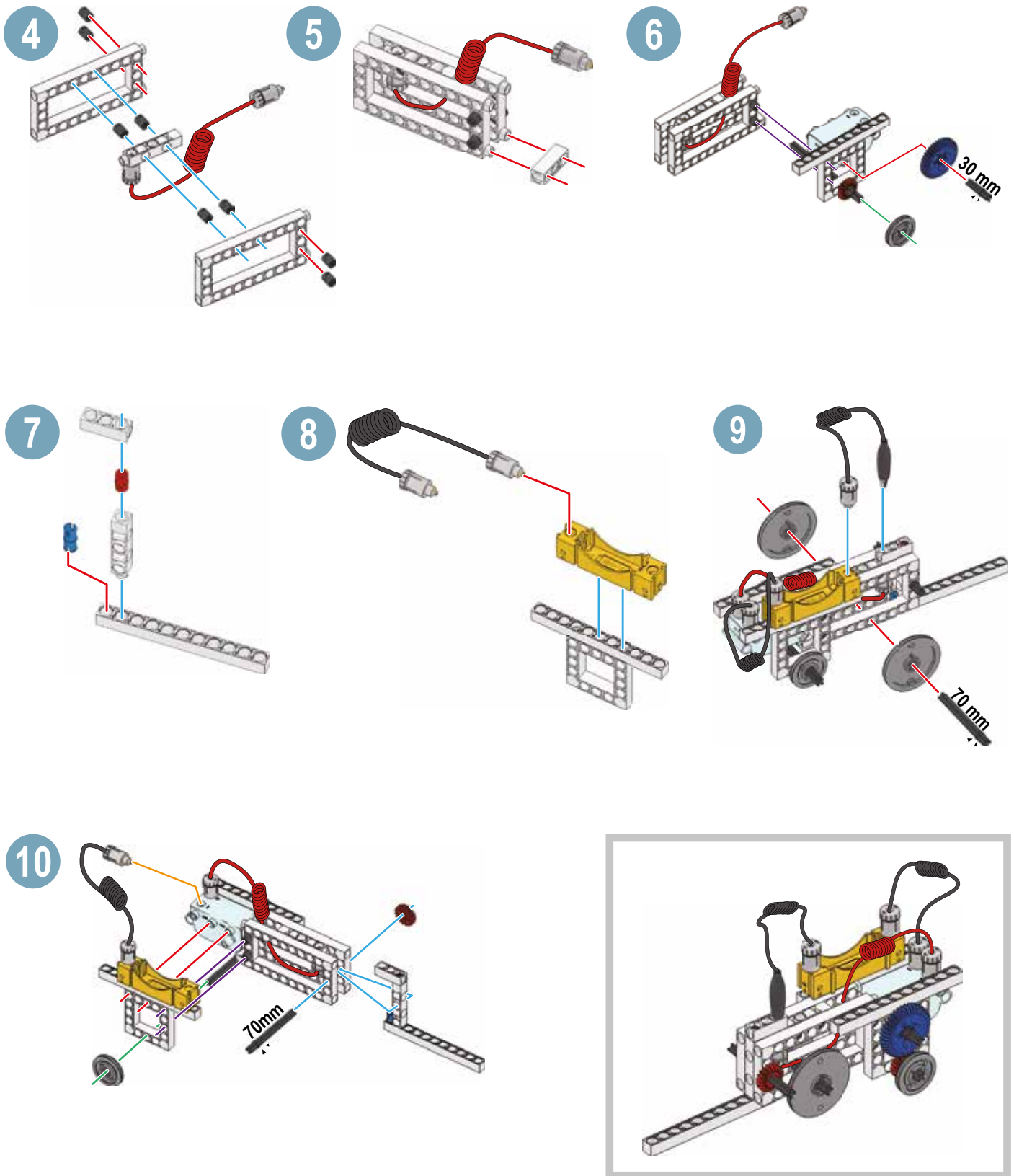
In Versuch 12 baust du selbst automatische Bremsen nach. Anstelle eines Sensors verwendest du eine Stange, die den Abstand festlegt.

EN Accidents often occur, because vehicles cannot brake in time. Therefore, new cars are often equipped with a system which brakes automatically. For this purpose, the car is equipped with so-called sensors, which can measure the distance from your car to another car. If the car keeps too little distance, the system can make the car brake automatically. In experiment 12 you will reconstruct automatic brakes. Use a rod which determines the distance instead of a sensor.

FR Il y a souvent des accidents parce que les véhicules ne peuvent pas freiner à temps. C'est pourquoi les nouvelles voitures sont équipées d'un système de freinage automatique. Pour ce faire, la voiture est équipée de capteurs qui peuvent mesurer la distance de ta voiture à celle devant toi. Si la voiture maintient une distance trop faible, le système peut la faire freiner automatiquement. Dans l'expérience 12 tu fabriques toi-même un freinage automatique. Au lieu d'un capteur tu utilises une barre qui détermine la distance.

Du brauchst / You need / Il faut





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

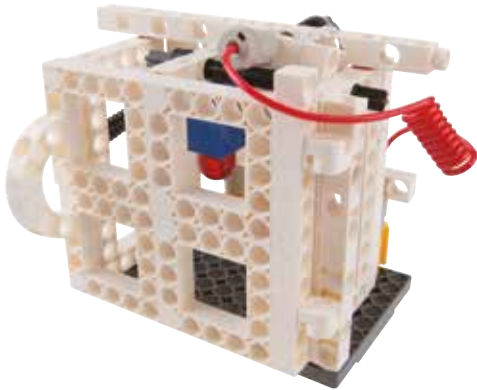
The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

13

Kühlschrank / Refrigerator / Réfrigérateur

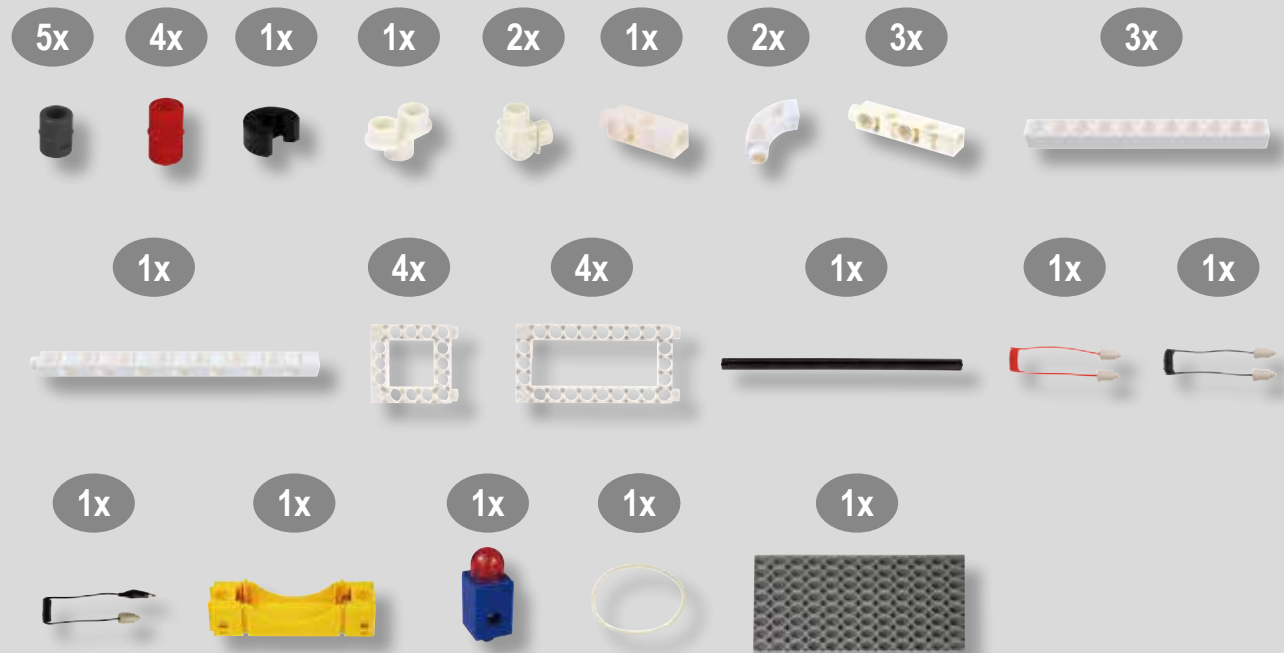


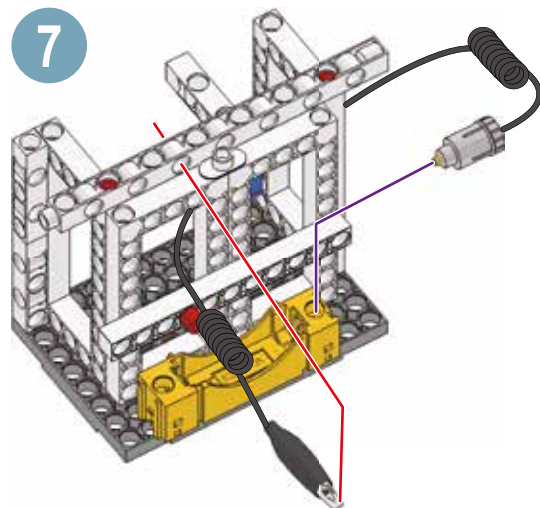
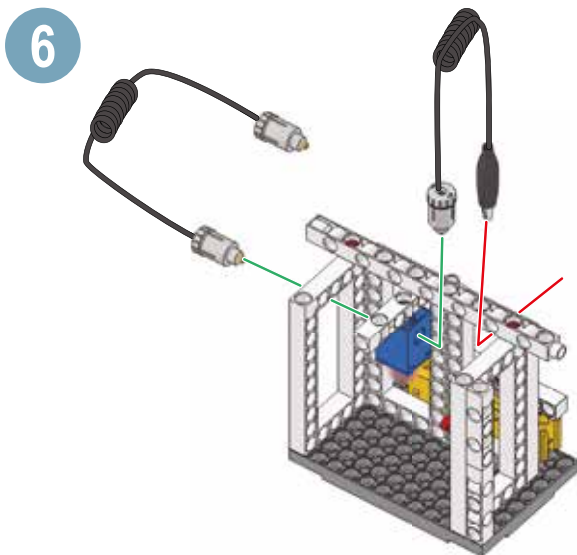
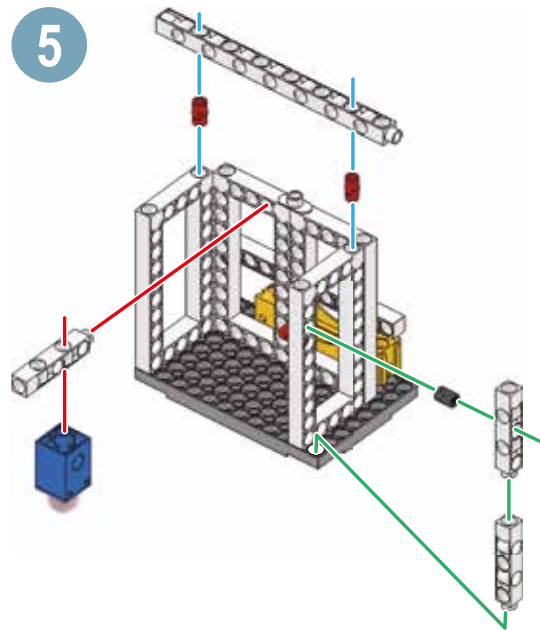
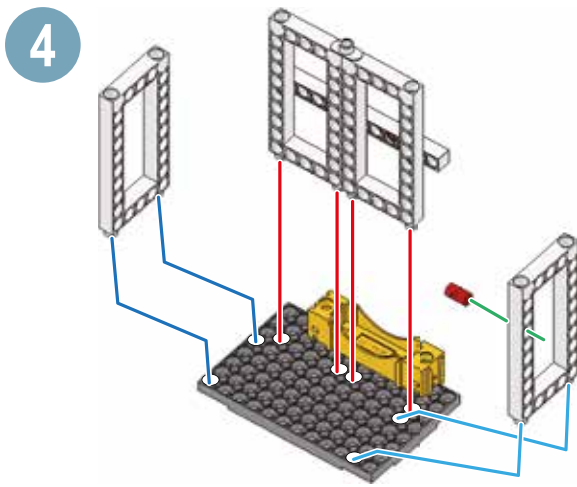
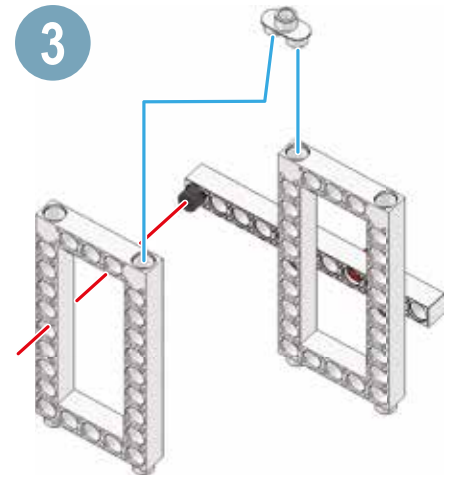
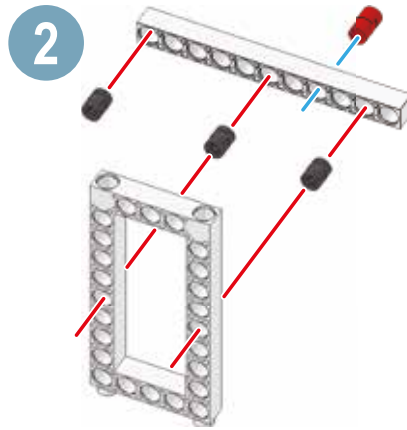
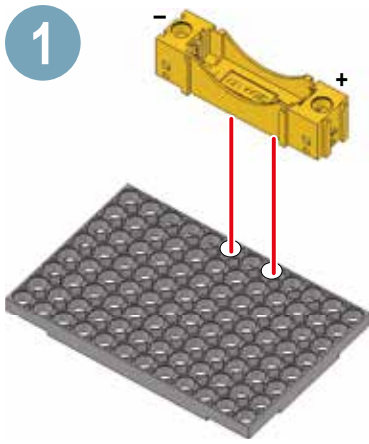
Wenn du zu Hause deinen Kühlschrank öffnest, leuchtet im Kühlschrank eine Lampe. Vielleicht hast du auch schon einmal versucht, zu beobachten, ob diese Lampe ausgeht, wenn du die Kühlschranktür zumachst. Dabei hast du sicher festgestellt, dass du nicht sehen kannst, wie die Lampe ausgeht, da das erst automatisch passiert, wenn die Tür komplett geschlossen ist. In Versuch 13 baust du einen Kühlschrank mit einer Lampe, die beim Öffnen und Schließen der Tür automatisch an- und ausgeht. Beim Öffnen der Tür wird der Stromkreis geschlossen und die Lampe leuchtet. Schließt du die Tür, wird der Stromkreis unterbrochen und die Lampe geht aus.

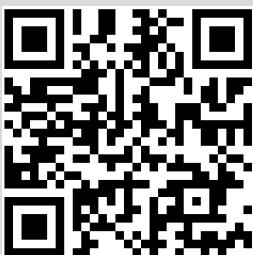
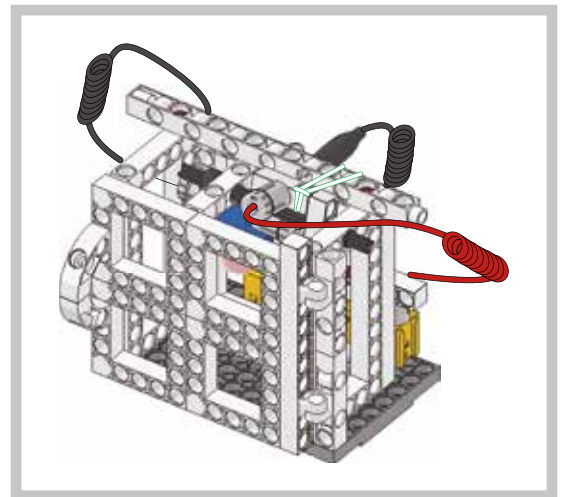
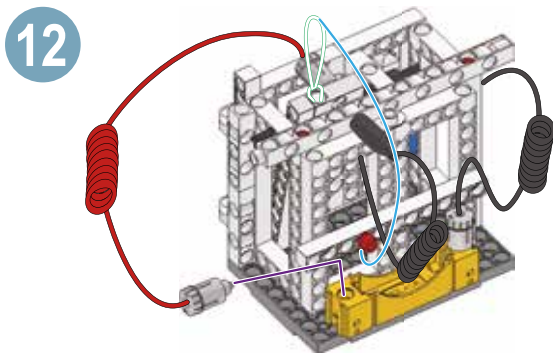
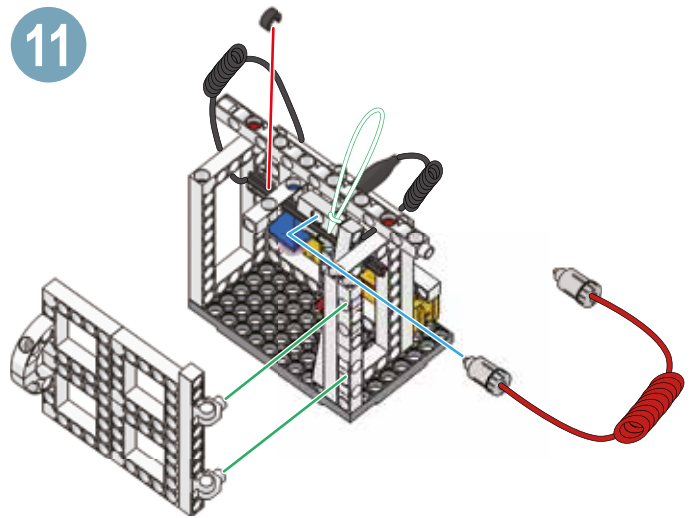
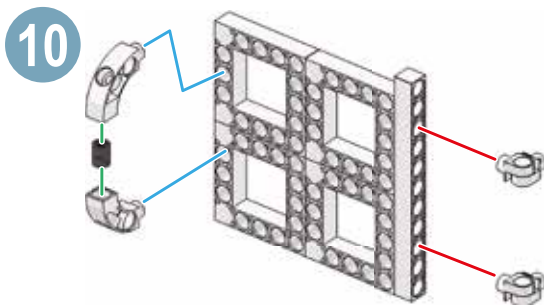
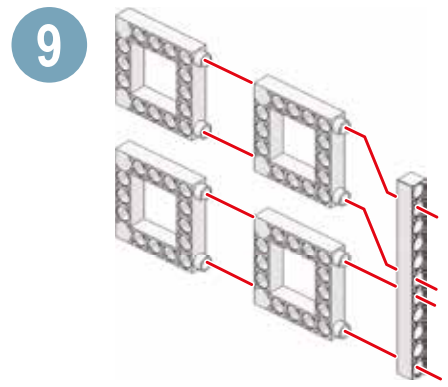
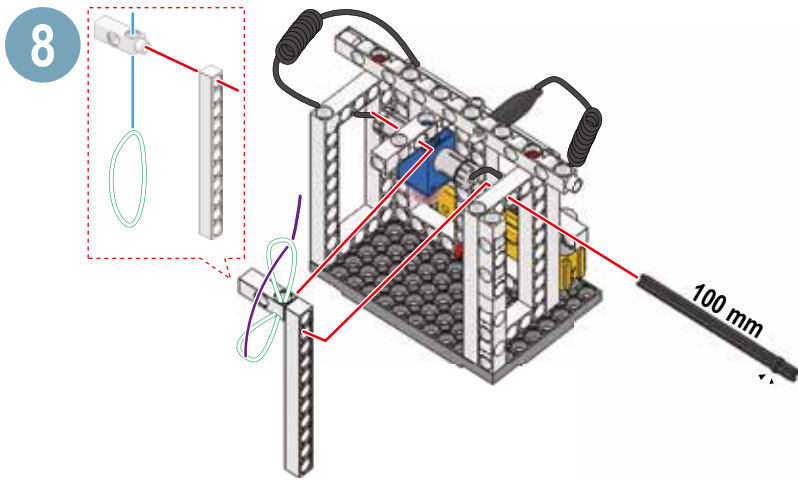
EN If you open your refrigerator at home, a lamp lights up in the refrigerator. Maybe you also already tried to observe if this lamp goes out when you close the refrigerator. At this observation, you will certainly discover that you cannot see how the lamp goes out, since it only happens automatically as soon as the door is completely closed. In experiment 13 you construct a refrigerator with a lamp which automatically lights up and goes out when you open and close the door. When opening the door, the current circuit will be closed and the lamp lights up. If you close the door, the current circuit will be interrupted and the lamp goes out.

FR Quand tu ouvres ton réfrigérateur chez toi, une lampe s'allume dans le réfrigérateur. Peut-être as-tu déjà essayé de voir si cette lampe s'éteint quand tu fermes le réfrigérateur. Ce faisant, tu as certainement constaté que tu ne peux pas voir comment la lampe s'éteint car cela ne se passe automatiquement que quand la porte est fermée complètement. Dans l'expérience 13 tu construis un réfrigérateur avec une lampe qui s'allume et s'éteint automatiquement en ouvrant et fermant la porte. En ouvrant la porte, le circuit électrique est fermé et la lampe s'allume. Si tu fermes la porte, le circuit électrique est interrompu et la lampe s'éteint.

Du brauchst / You need / Il faut







Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

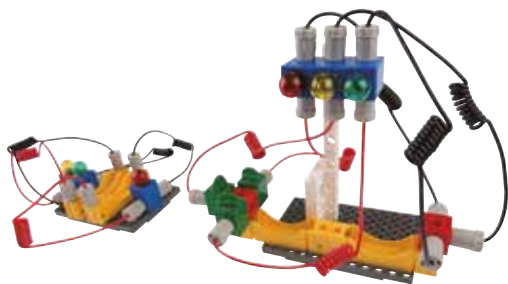
The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

14

Langzeit-Batterie-Test / Long-term Battery Test / Test de batterie longue durée



In allen Versuchen hast du Batterien als Stromquelle verwendet. Doch wie funktioniert eine Batterie eigentlich? Batterien können elektrische Energie speichern. Sie bestehen aus verschiedenen Chemikalien. Wie du sicher schon festgestellt hast, haben Batterien am einen Ende einen Pluspol und am anderen Ende einen Minuspol. Damit sie funktionieren, musst du sie richtig herum einsetzen.

Hast du gewusst, dass es verschiedene Arten von Batterien gibt? Zum einen Batterien, wie du sie auch hier verwendest, und zum anderen sogenannte Akkus. Akkus sind Batterien, die du wieder aufladen und somit immer wieder verwenden kannst. Akkus findest du zum Beispiel in Smartphones. Aber auch in Autos gibt es Batterien, die wie ein Akku funktionieren. In Versuch 14 baust du ein System, mit dem du Batterien testen kannst.

EN In all experiments you have used batteries as current source. But how does a battery work in fact? Batteries can store electrical energy. They consist of different chemicals. As you have certainly already determined, batteries have a positive pole at the one end and a negative pole at the other end. In order that it works, you need to insert it correctly.

Did you know that there are different types of batteries? On the one hand there are batteries as you use here and on the other hand the so-called accumulators. Accumulators are batteries which you can recharge and therefore reuse again and again. You can find accumulators for instance in smartphones. But also, in cars there are batteries which work in the same way as an accumulator. In experiment 14 you will be building a system which allows you to test batteries.

FR Dans toutes les expériences tu as utilisé des batteries comme source de courant. Mais au fait comment fonctionne une batterie? Les batteries peuvent stocker l'énergie électrique. Elle sont faites de différents produits chimiques. Comme tu l'as sûrement déjà constaté, les batteries ont un pôle positif sur l'une des extrémités et un pôle négatif sur l'autre. Il faut les insérer correctement pour qu'elles fonctionnent.

Savais-tu qu'il y a différents types de batteries? D'une part des batteries telles que celles que tu utilises ici, et d'autre part ce qu'on appelle accumulateurs. Des accumulateurs sont des batteries que tu peux recharger et ainsi réutiliser à plusieurs reprises. Tu trouves des accumulateurs par exemple dans les Smartphones. Mais dans les voitures il y a aussi des batteries qui fonctionnent comme un accumulateur. Dans l'expérience 14, tu construis un système avec lequel tu peux tester des batteries.

Du brauchst / You need / Il faut

1x



1x



1x



1x



1x



5x



6x



4x



2x



2x



2x



3x



2x

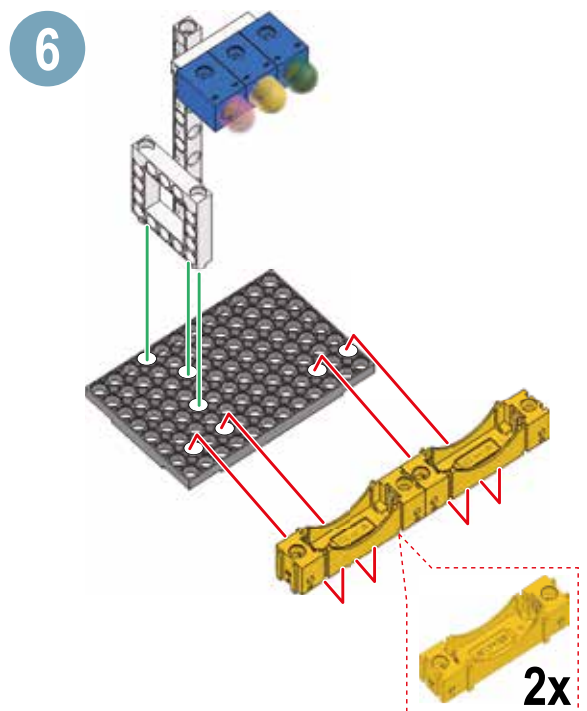
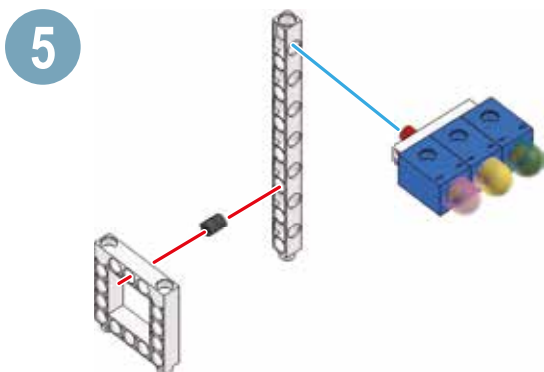
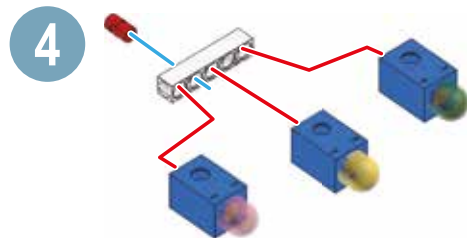
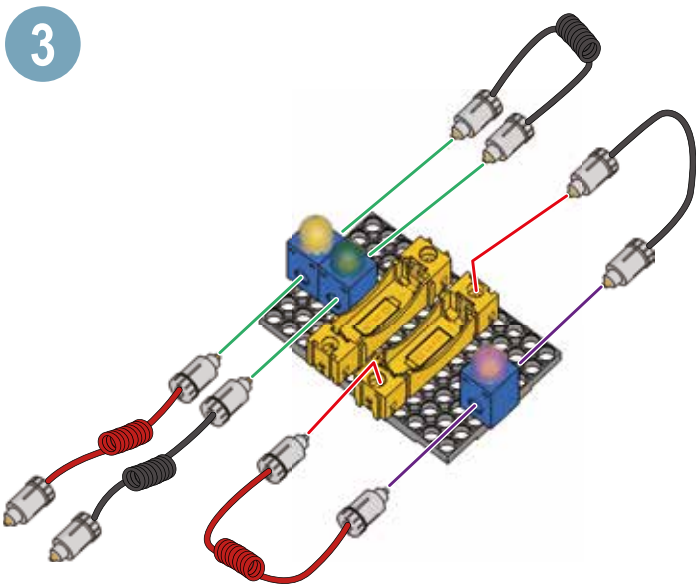
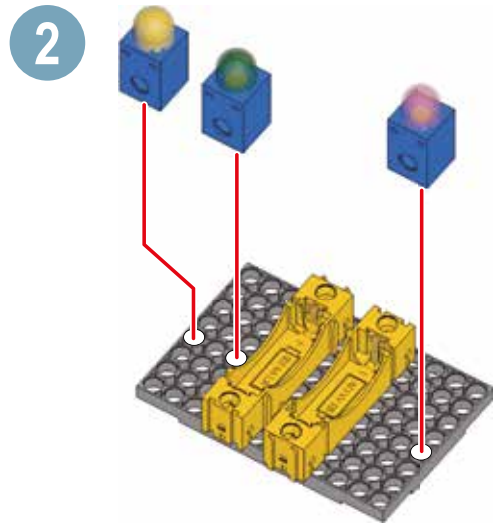
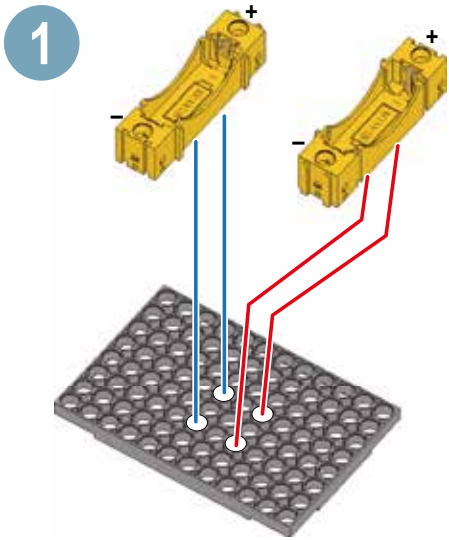


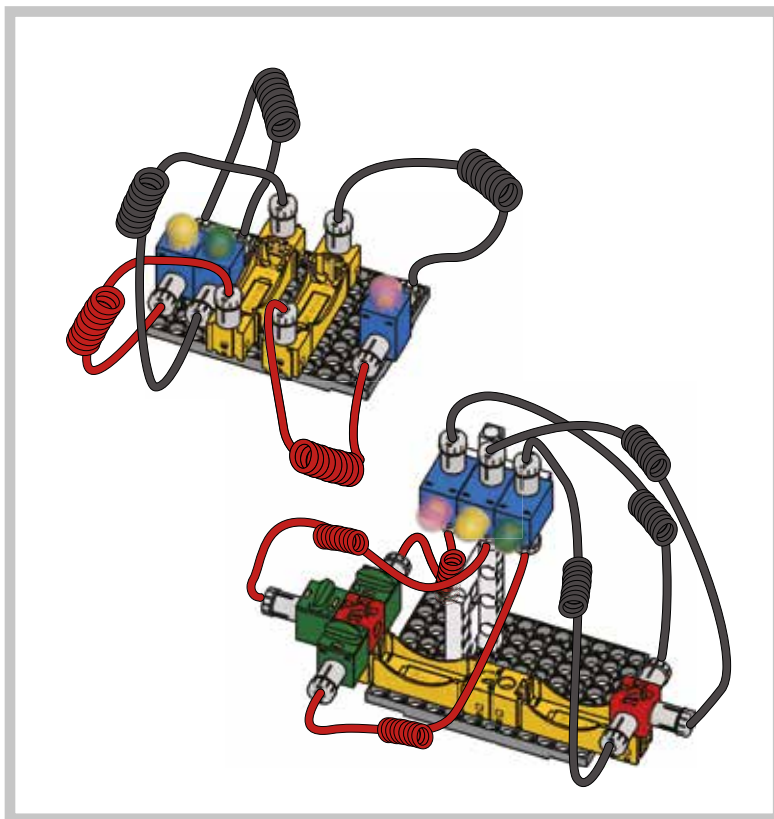
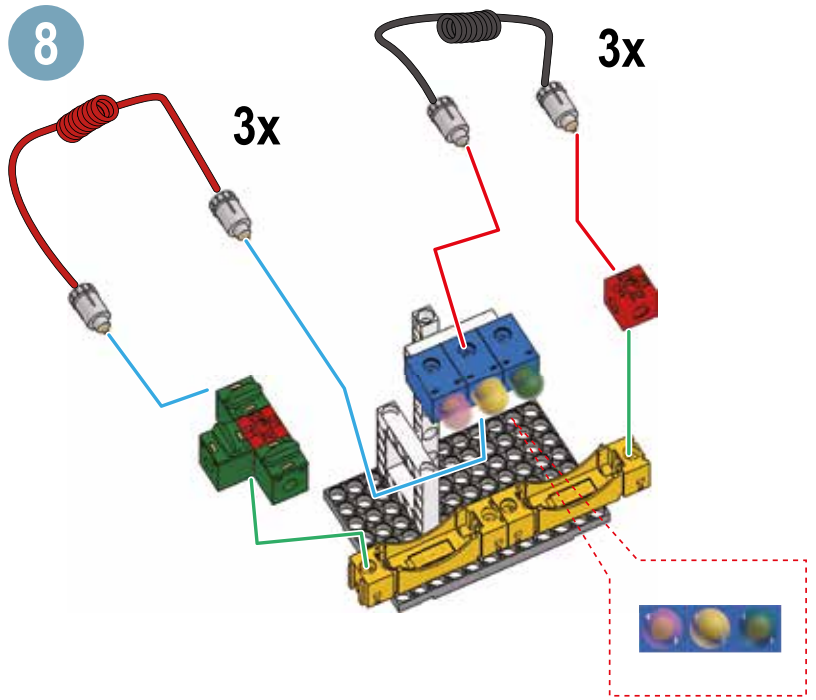
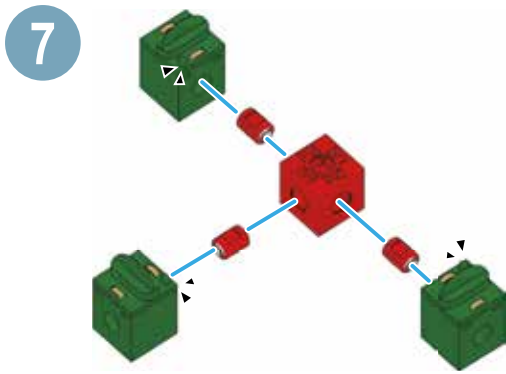
3x



2x







Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

In den Versuchen 11 bis 14 hast du folgende vier Modelle gebaut.

EN In the experiments from 11 to 14 you have constructed the following four models.

FR Dans les expériences de 11 à 14, tu as construis les quatre modèles qui suivent.



Versuche, mithilfe dieser Modelle und deinem Wissen aus den vorherigen Kapiteln ein Auto mit einem Warnsystem für Hindernisse zu bauen.

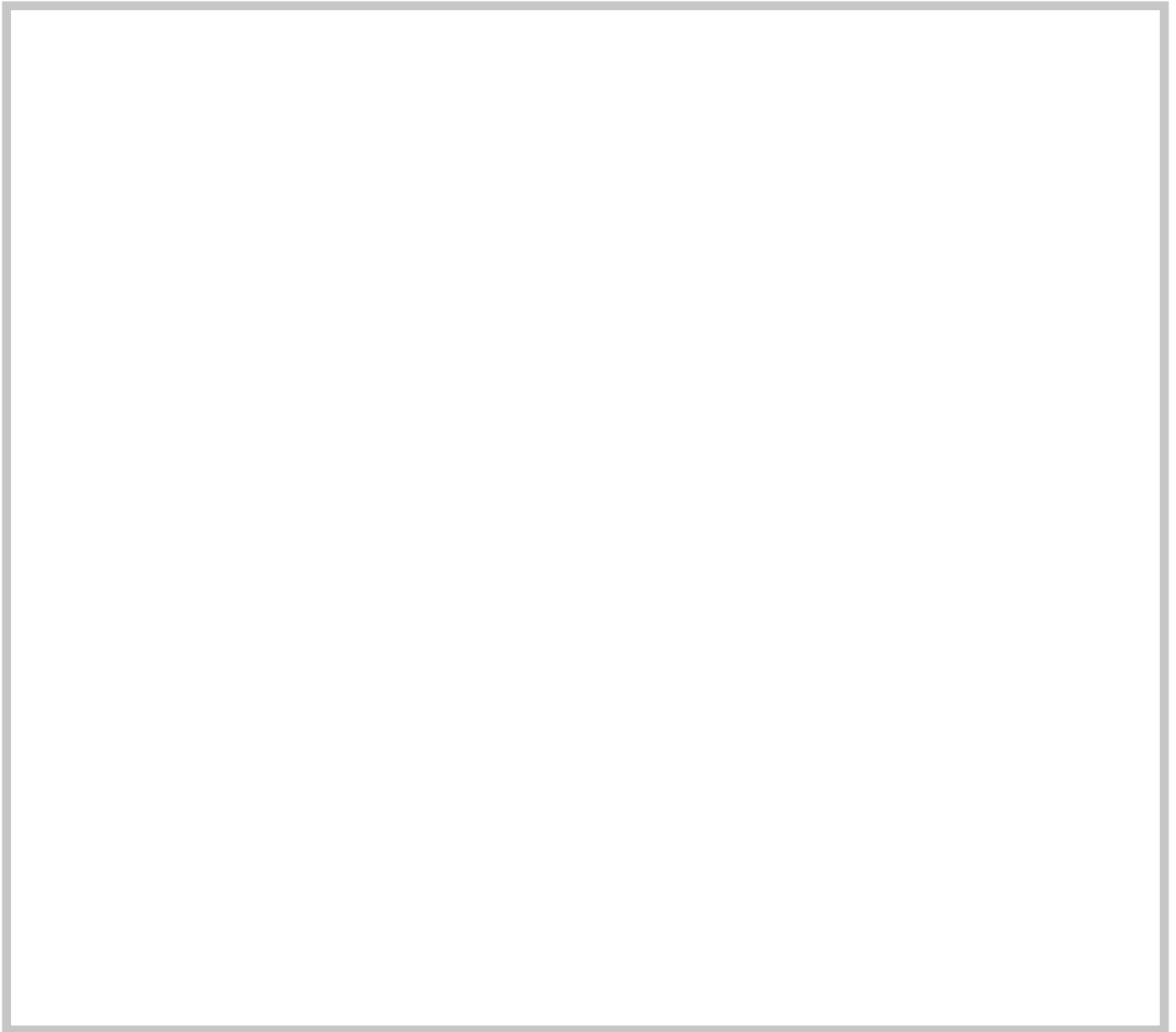
EN Try to construct a car with a warning system for obstacles with the help of these models and your knowledge from the previous chapters.

FR Essaie de construire une voiture avec un système d'avertissement des obstacles à l'aide de ces modèles et de tes connaissances des chapitres précédents.

Wie sollen dein Auto und das dazugehörige Warnsystem aussehen?

EN How shall your car and the corresponding warning system look like?

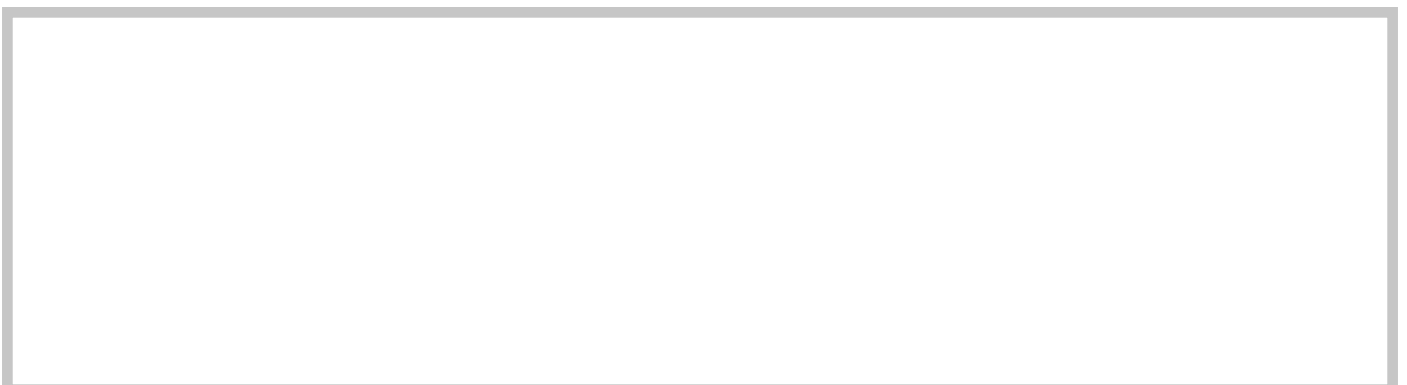
FR Quelle sera l'apparence de ta voiture et du système d'avertissement correspondant?



Welche Teile benötigst du?

EN Which parts do you need?

FR De quelles pièces as-tu besoin?





In der Schule findest du an der Tafel oft Magnete. Magnete können andere Magnete oder magnetische Materialien anziehen oder abstoßen. Zwischen den Magneten entsteht ein sogenanntes Magnetfeld, in dem die Magnete sich anziehen oder abstoßen.

Ein solches Magnetfeld kann auch durch elektrischen Strom hervorgerufen werden. Wie funktioniert das?

Es gibt sogenannte Elektromagnete. Ein Elektromagnet besteht aus einer Drahtspule. Fließt durch diese Spule elektrischer Strom, entsteht auch hier ein Magnetfeld.

Verwendet wird ein Elektromagnet zum Beispiel bei einem Kran auf dem Schrottplatz. Ist der Elektromagnet elektrisch aufgeladen, kann er den Eisenschrott hochheben. Wird der Strom abgeschaltet, verschwindet das Magnetfeld und der Eisenschrott fällt wieder herunter.

In Versuch 16 baust du einen Kran mit einem Elektromagneten. Die Drahtspule deines Elektromagneten baust du, indem du die Spule mit Draht umwickelst. Versuche, mit deinem Magnet-Kran Büroklammern hochzuheben.

EN

In school you often find magnets on the blackboard. Magnets can attract or repel other magnets or magnetic materials. A so-called magnetic field is generated between the magnets in which the magnets attract or repel one another.

Such a magnetic field can also be generated by electrical current. How does it work?

There are so-called electromagnets. An electromagnet consists of a coil with wire. If an electrical current flows through this coil, a magnetic field will be also generated here.

An electromagnet is used for example on a crane on a scrap yard. If the electromagnet is electrically charged, it can lift iron scrap. If the current is switched off, the magnetic field will disappear and the iron scrap would fall down.

In experiment 16 you construct a crane with an electromagnet. Construct the wire coil of the electromagnet by wrapping the wire around the coil. Try to lift paper clips with your magnet crane.

FR

À l'école, tu trouves souvent des aimants sur le tableau. Les aimants peuvent attirer ou repousser d'autres aimants ou des matériaux magnétiques. Un champ magnétique dans lequel les aimants s'attirent et se repoussent se produit entre les aimants.

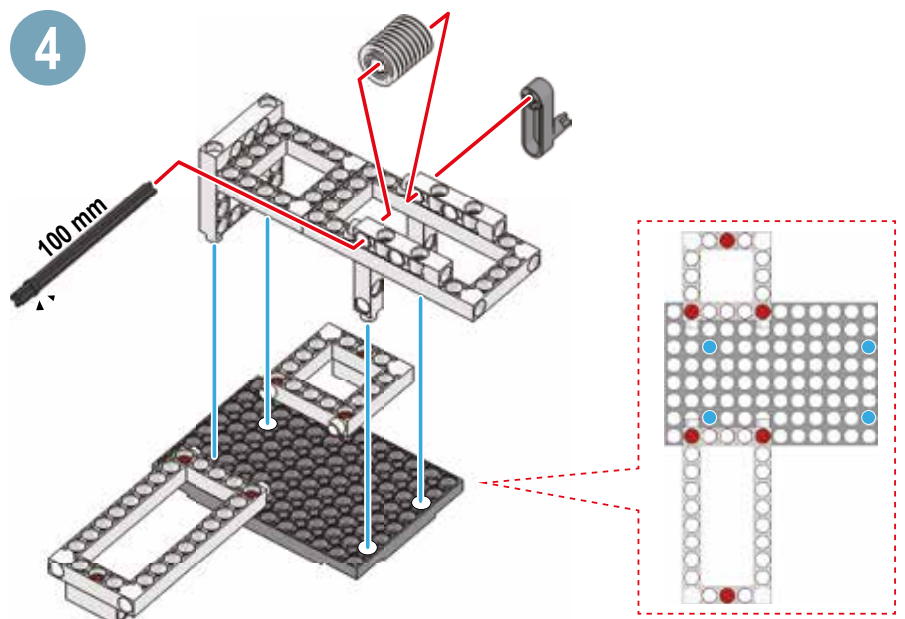
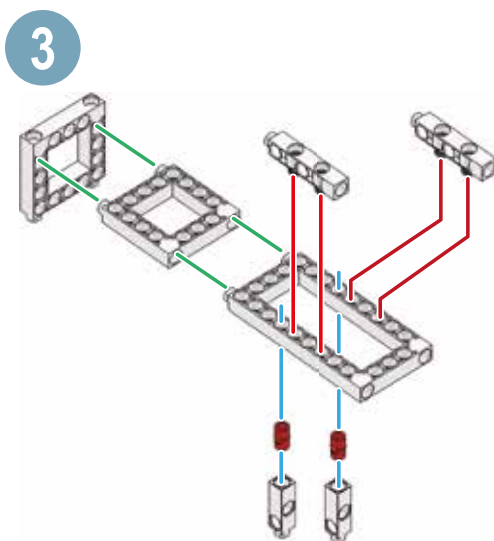
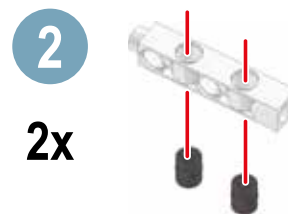
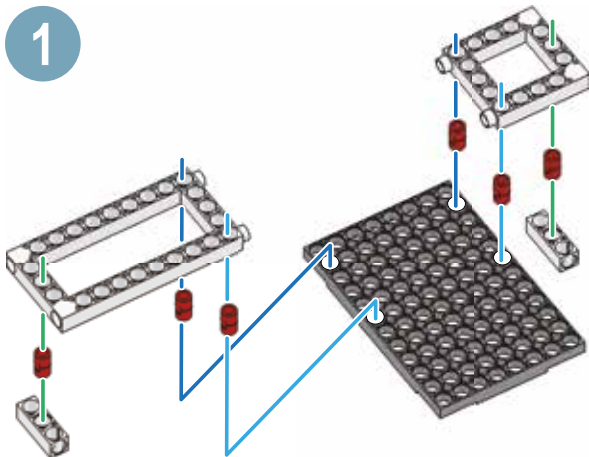
Un tel champ magnétique peut également être produit par du courant électrique. Comment ça fonctionne ?

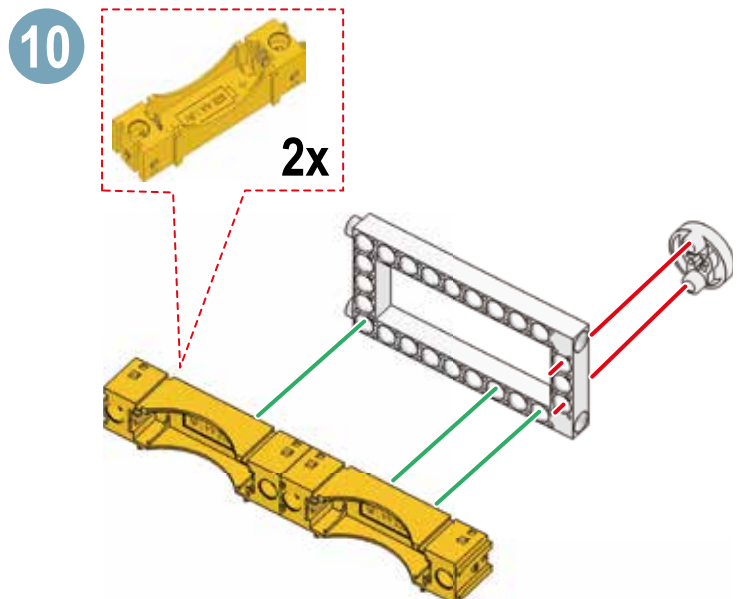
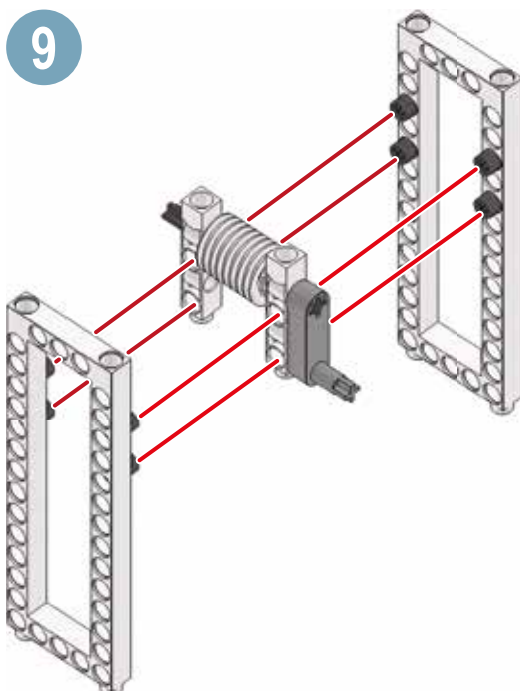
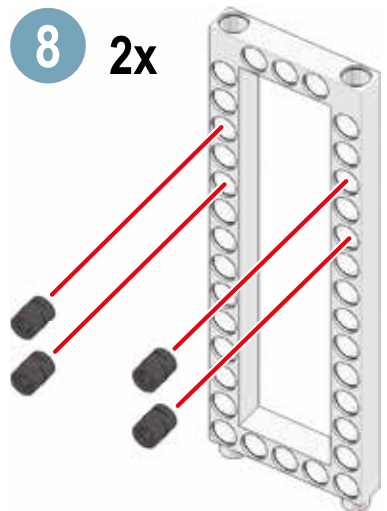
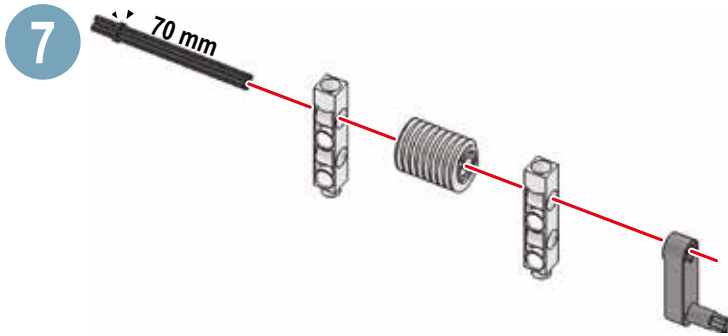
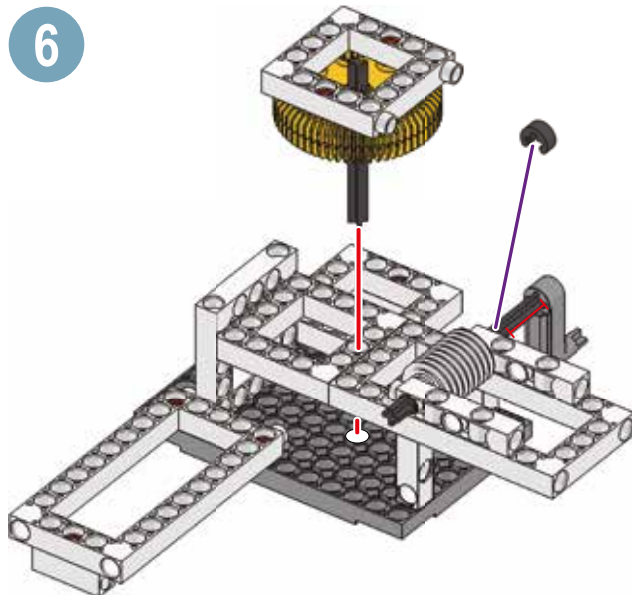
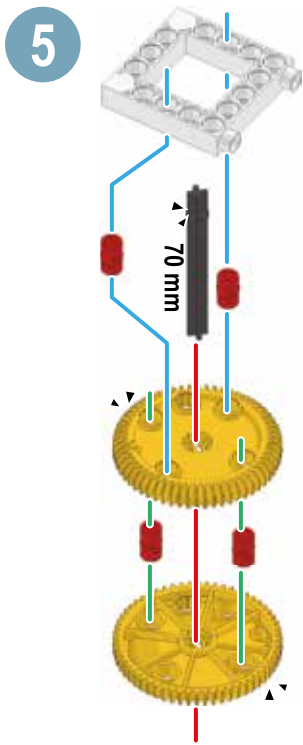
Il existe ce qu'on appelle des électroaimants. Un électroaimant est fait d'une bobine de fil. Si du courant électrique passe par cette bobine, il se produit aussi un champ magnétique.

Un électroaimant est utilisé par exemple pour une grue dans une décharge de ferraille. Si l'électroaimant est chargé électriquement, il peut soulever la ferraille. Si le courant est coupé, le champ magnétique disparaît et la ferraille retombe.

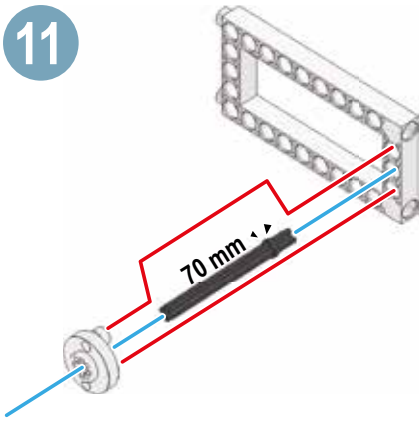
Dans l'expérience 16 tu construis une grue avec un électroaimant. Tu construis la bobine de fil de ton électroaimant en enveloppant la bobine avec le fil. Essaie de lever des trombones avec ta grue magnétique.

Du brauchst / You need / Il faut

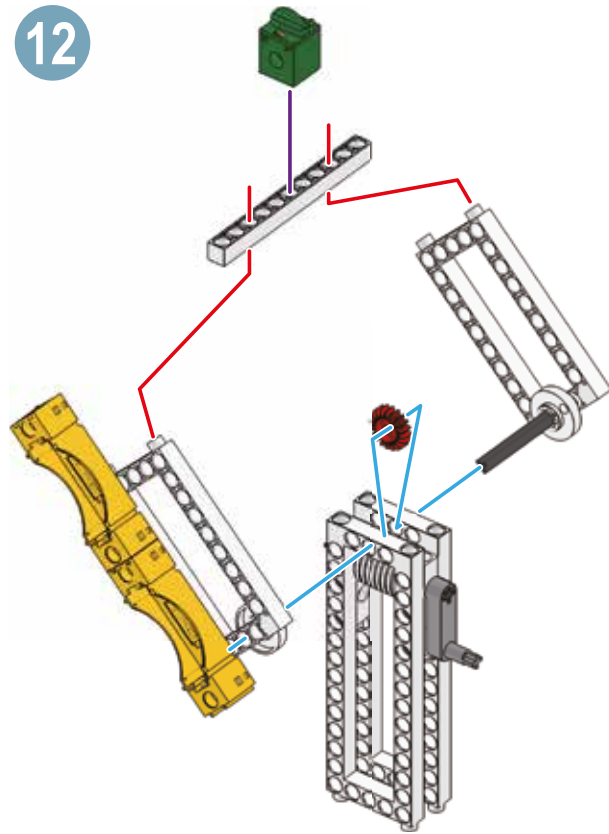




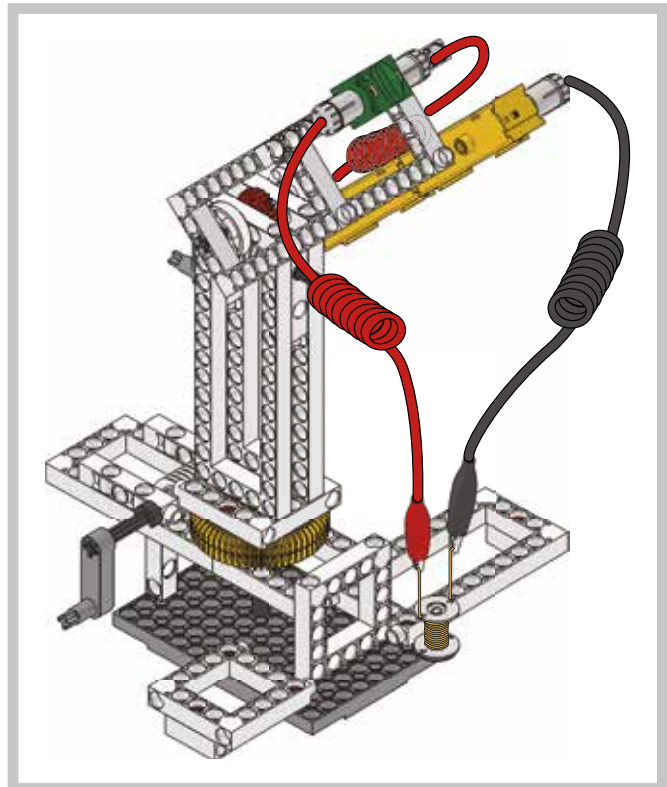
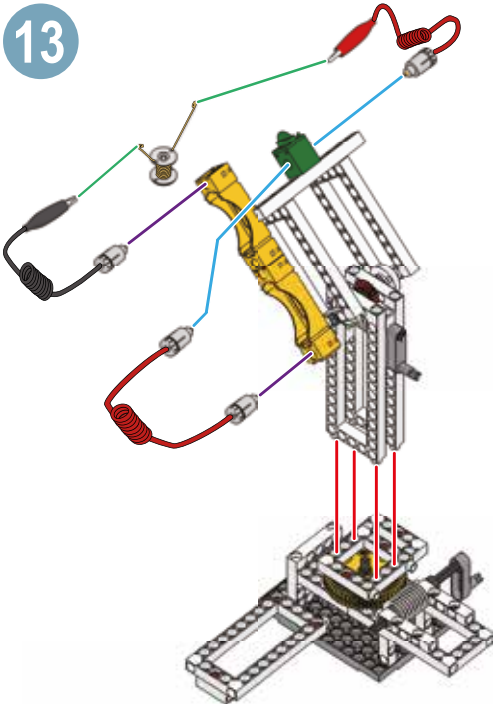
11



12



13



Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

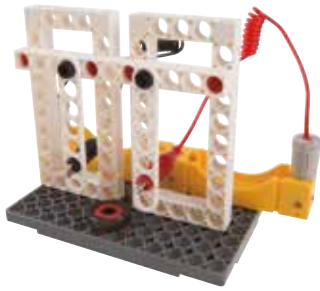
The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

17

Einfacher Motor / Simple Motor / Moteur simple



In Versuch 16 hast du gelernt, dass elektrischer Strom ein Magnetfeld erzeugen kann. Doch das ist auch andersherum möglich. Man kann auch mit einem Magnetfeld elektrischen Strom erzeugen. Man bezeichnet diesen Vorgang als **elektromagnetische Induktion**.

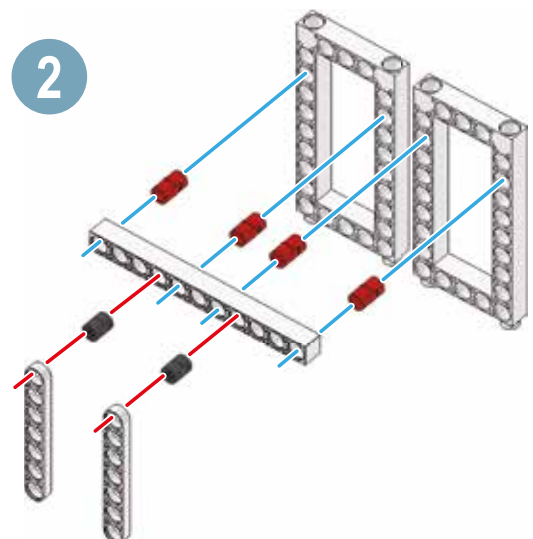
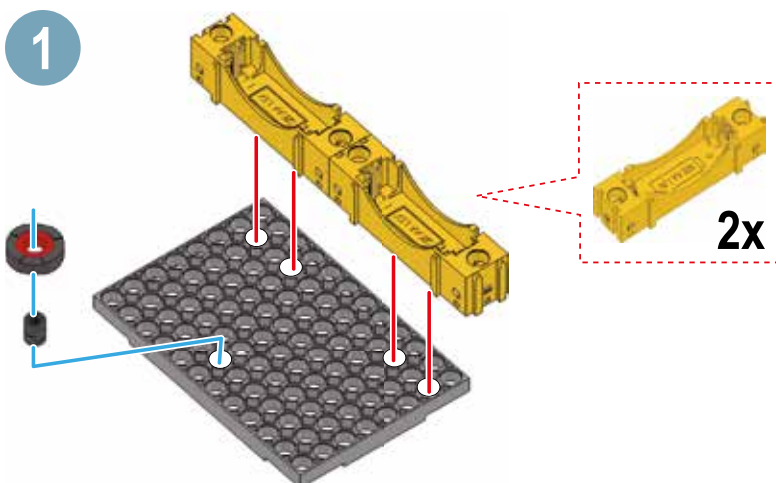
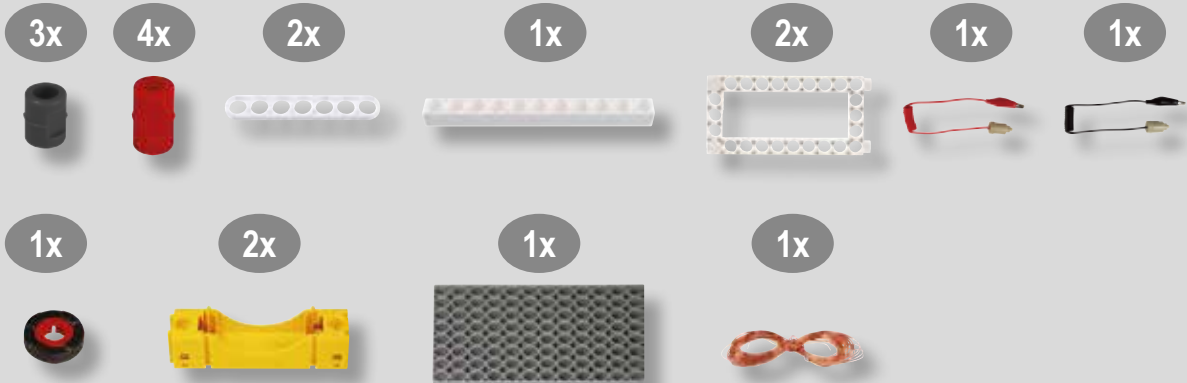
Bei der elektromagnetischen Induktion wird durch Bewegung eines elektrischen Leiters im Magnetfeld Spannung erzeugt.

In Versuch 17 baust du einen einfachen Motor, der mithilfe der elektromagnetischen Induktion Spannung erzeugt.

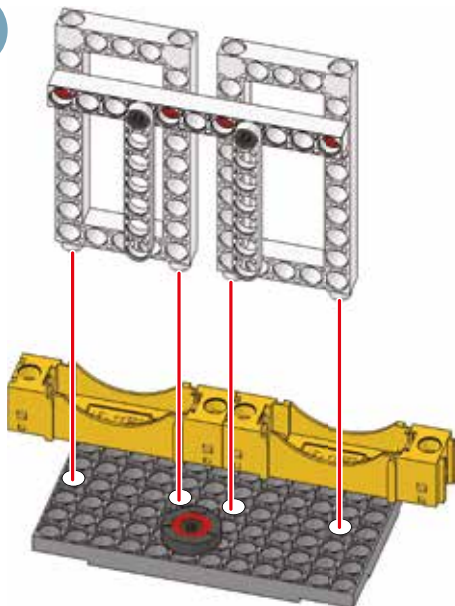
EN In experiment 16 you have learned that electrical current can generate a magnetic field. But this is also possible the other way around. It is also possible to generate electrical current with a magnetic field. This process is called **electromagnetic induction**. In case of electromagnetic induction, voltage is generated by moving an electrical conductor in a magnetic field. In experiment 17 you construct a simple motor which generates voltage with the help of electromagnetic induction.

FR Dans l'expérience 16 tu as appris que le courant électrique peut produire un champ magnétique. Mais l'inverse est également possible. On peut également produire du courant électrique avec un champ magnétique. On appelle ce processus **induction électromagnétique**. Lors de l'induction électromagnétique, une tension est produite par le mouvement d'un conducteur électrique dans le champ magnétique. Dans l'expérience 17 tu construis un moteur simple qui produit de la tension à l'aide de l'induction électromagnétique.

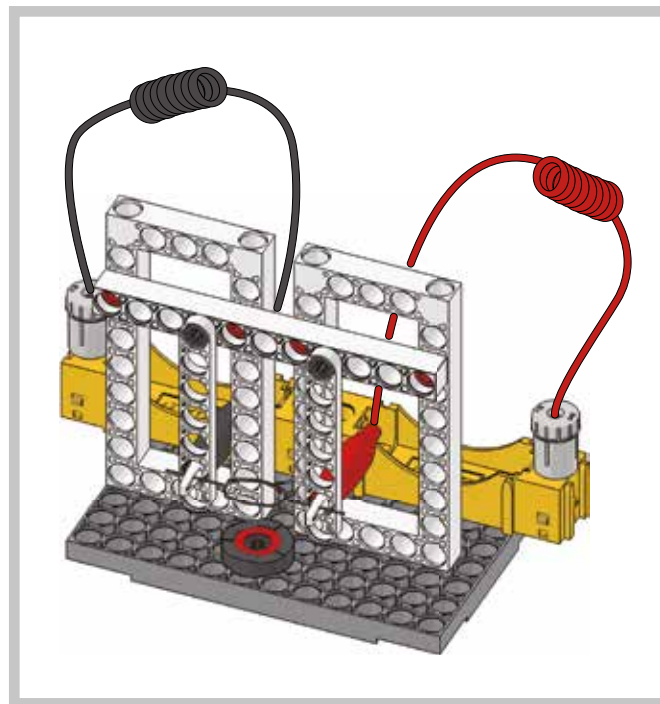
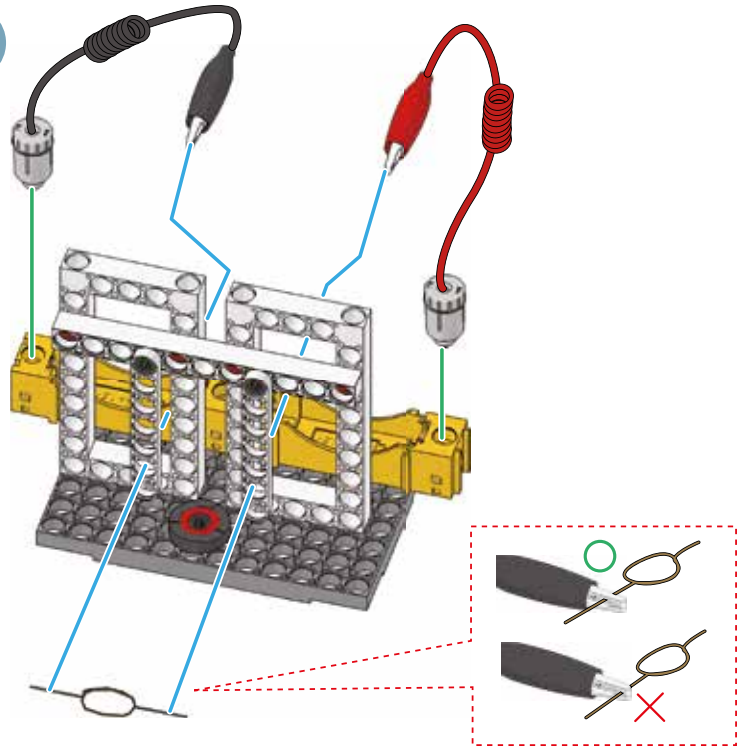
Du brauchst / You need / Il faut



3



4



Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

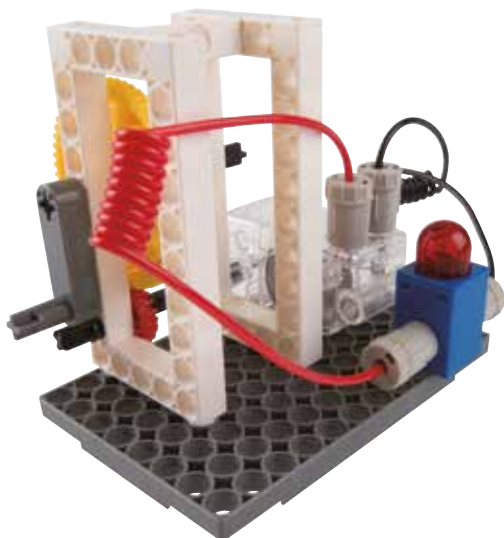
Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.



In Versuch 17 hast du gelernt, was elektromagnetische Induktion ist. Ein Anwendungsbeispiel für die elektromagnetische Induktion sind Generatoren. Ein Generator wird durch eine Drehbewegung angetrieben und wandelt diese Bewegungsenergie in elektrische Energie um.

Aufgebaut ist der **Generator** aus einer Spule und einem Magneten. Durch die Außen- und Innenbewegung erzeugt der Magnet Ladung in der Spule. Durch die entstehenden Änderungen im Magnetfeld wird Strom produziert. Dieser Strom wird dann in einer Batterie gespeichert. Da Generatoren selbstständig Strom erzeugen können, können sie beispielsweise auch bei einem Stromausfall Geräte mit Strom versorgen. In Versuch 18 baust du selbst einen Generator, den du mithilfe einer Kurbel antreiben kannst.

EN In experiment 17 you have learned what electromagnetic induction is. Generators are an application example for the electromagnetic induction. A generator is driven by a rotary motion and converts this motion energy into electrical energy. The **generator** is built with a coil and a magnet. By the external and internal movement, the magnet generates a charge in the coil. Current is being produced due to the generated changes in the magnetic field. Then, this current will be stored in a battery. Since generators can independently generate current, they can also power the devices e.g. in case of a power failure. In experiment 18 you construct a generator yourself, which you can drive with the help of a crank.

FR Dans l'expérience 17 tu as appris ce que signifie l'induction électromagnétique. Un exemple d'application pour l'induction électromagnétique sont les générateurs. Un générateur est actionné par un mouvement de rotation et transforme cette énergie cinétique en énergie électrique. Le **générateur** est constitué d'une bobine et d'un aimant. Par le mouvement extérieur et intérieur, l'aimant produit une charge dans la bobine. Les modifications du champ magnétique qui en résultent produisent de l'électricité. Ensuite, ce courant est stocké dans une batterie. Comme les générateurs peuvent produire le courant de manière indépendante, ils peuvent par exemple alimenter des appareils en courant même en cas d'une coupure de courant. Dans l'expérience 18 tu construis toi-même un générateur que tu peux actionner à l'aide d'une manivelle.

Du brauchst / You need / Il faut

1x



1x



2x



1x



1x



1x



2x



1x



1x



1x

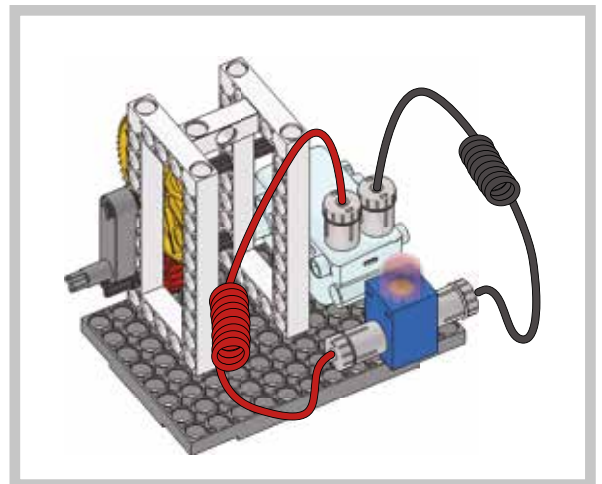
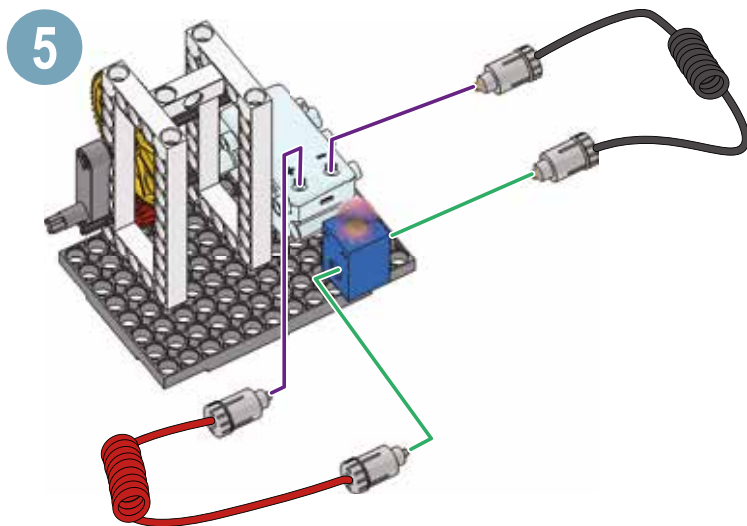
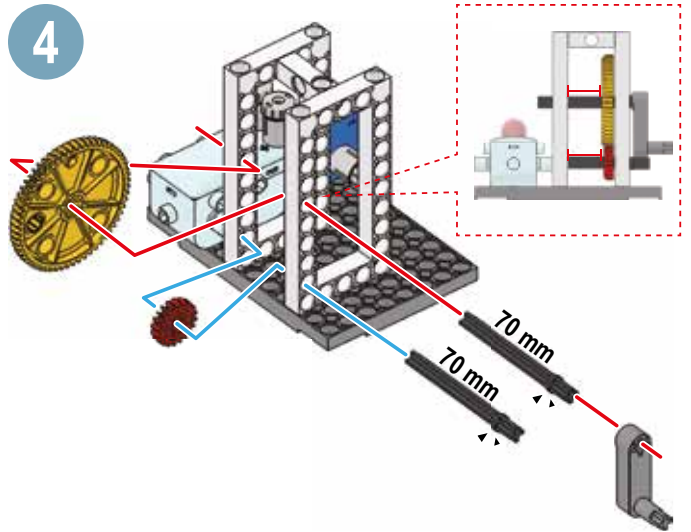
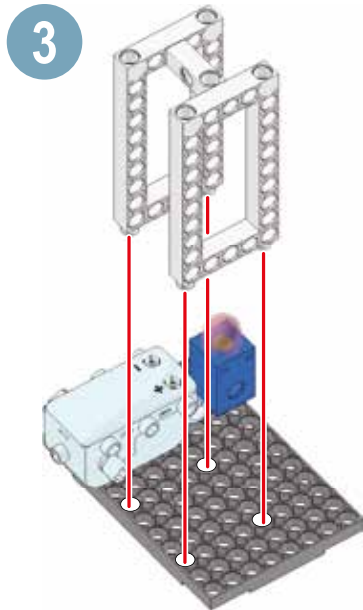
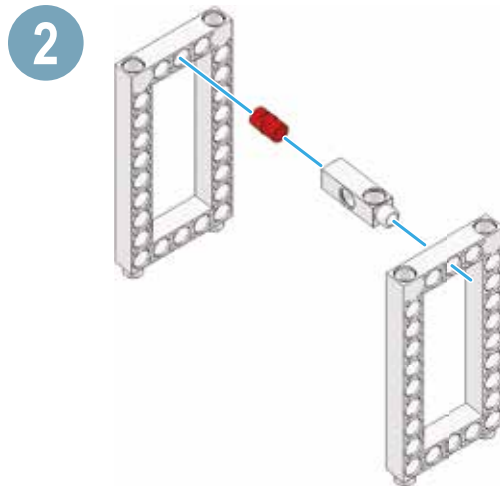
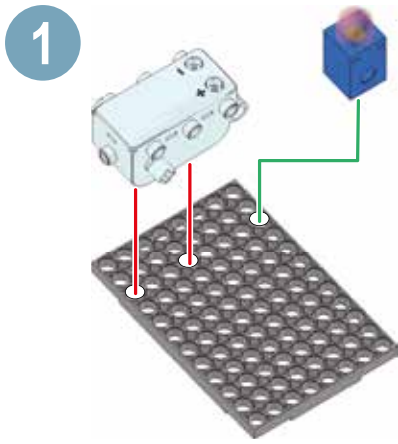


1x



1x





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

19

Generator / Generator / Générateur



In Versuch 19 baust du, wie auch in Versuch 18, einen Generator. Diesmal erzeugst du die Bewegungsenergie durch die Bewegung der Räder. Diese Bewegungsenergie wird in elektrische Energie umgewandelt und somit leuchtet die Lampe.

EN

In experiment 19 as well as in experiment 18 you construct a generator. This time, you generate the motion energy by moving the wheels. This motion energy will be converted to electrical energy and thus the lamp lights up.

FR

Dans l'expérience 19 tu construis un générateur comme dans l'expérience 18. Cette fois-ci tu produis l'énergie cinétique par le mouvement des roues. L'énergie cinétique est transformée en énergie électrique et par conséquent la lampe s'allume.

Du brauchst / You need / Il faut

12x



2x



4x



1x



2x



3x



2x



1x



2x



1x



1x



1x



2x

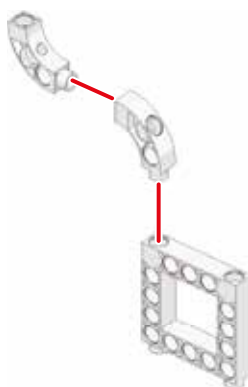


1x

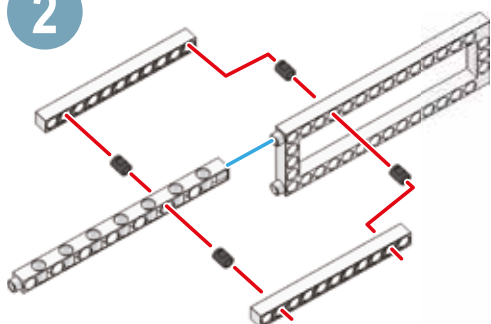


1

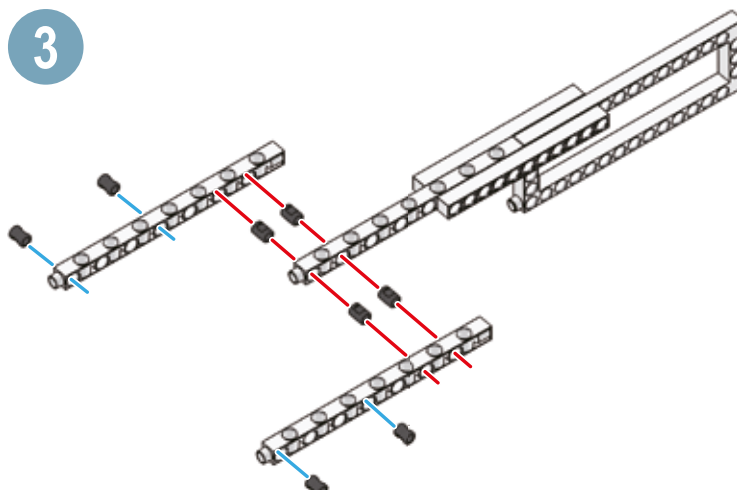
2x

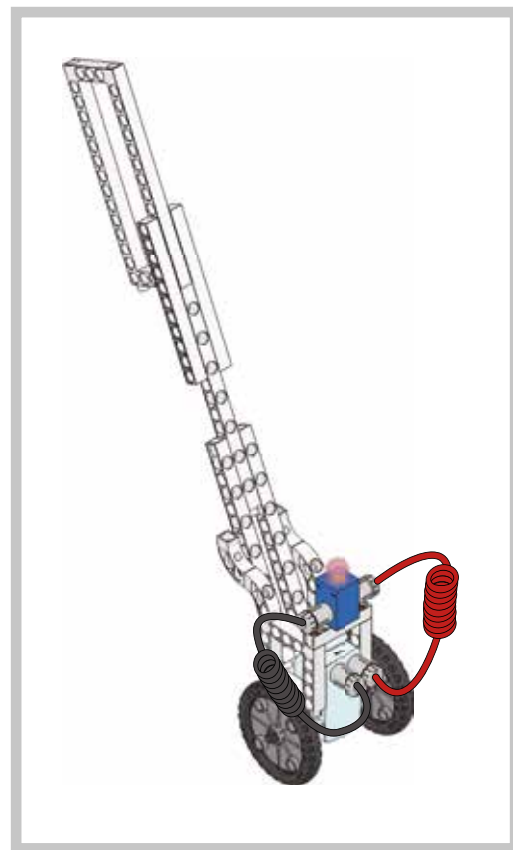
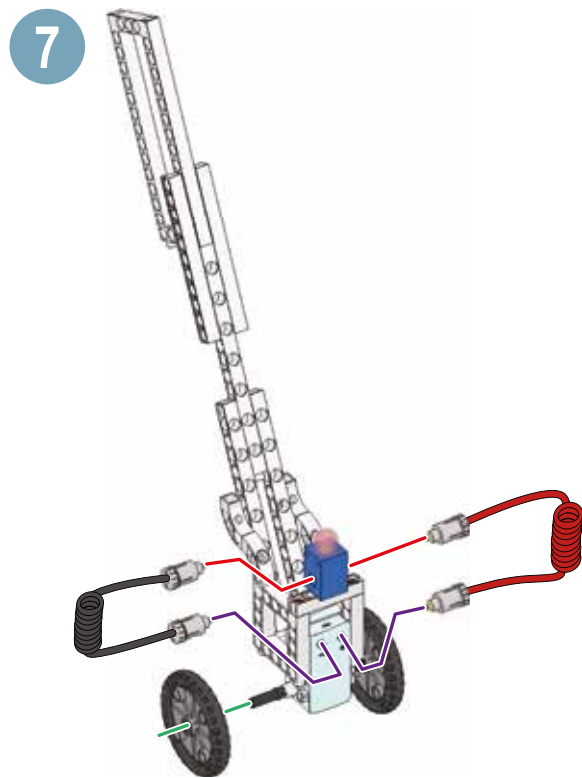
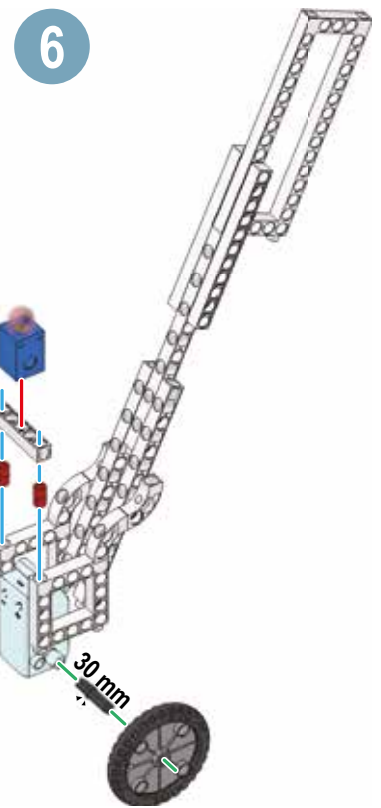
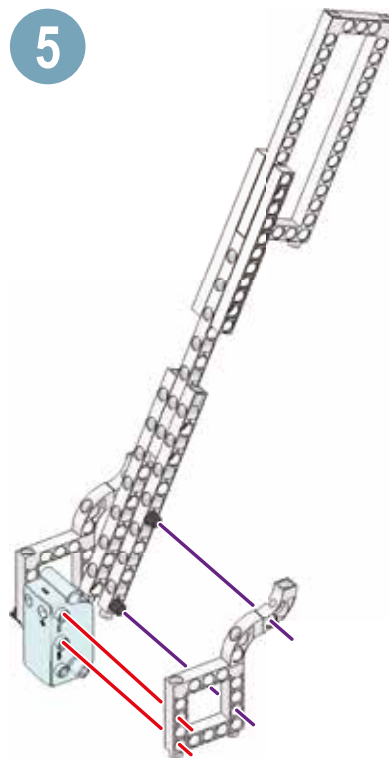
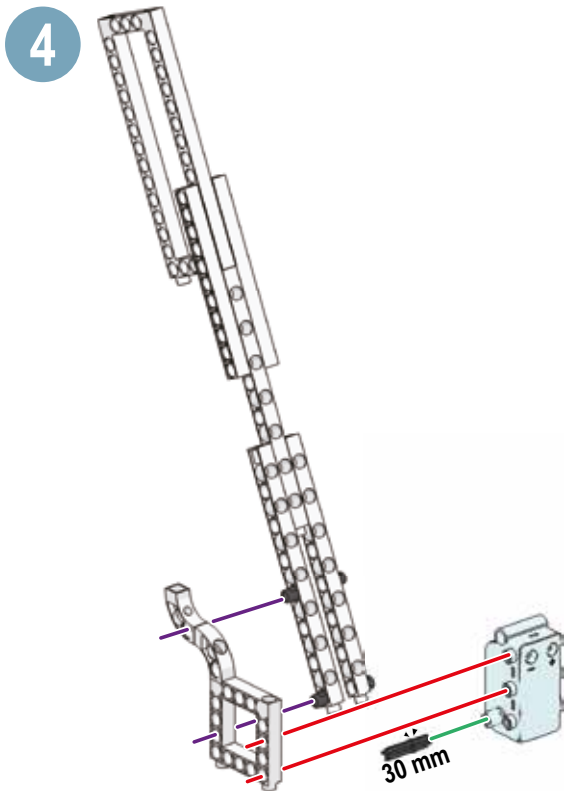


2



3





Scanne den QR-Code mit deinem Smartphone, um dir ein Video anzuschauen wie dein Modell funktioniert.

Die Videos sind auf Englisch.

Scan the QR code with your smartphone, so you can watch a video on how the model works.

The videos are in English.

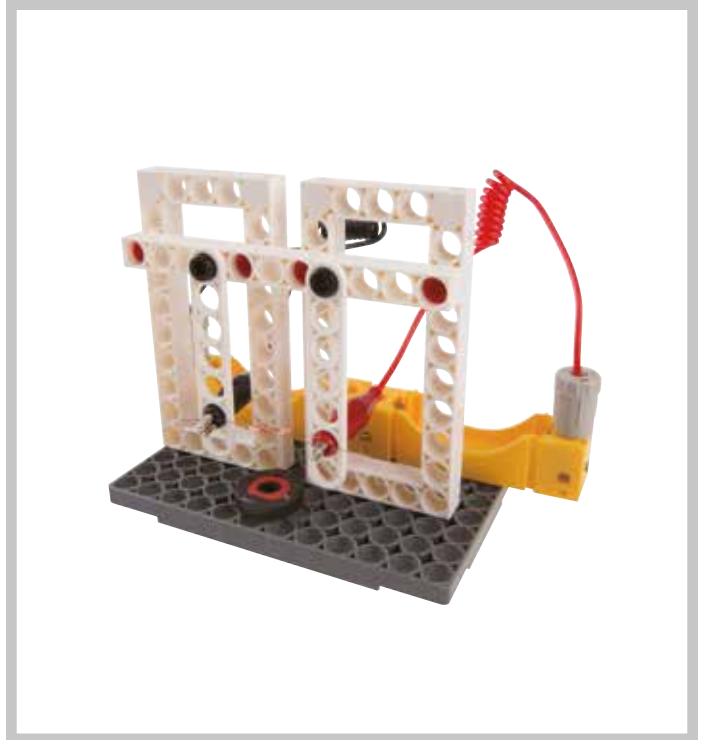
Balayer le code QR avec ton Smartphone pour voir sur la vidéo comment fonctionne ton modèle.

Les vidéos sont en anglais.

In den Versuchen 16 bis 19 hast du folgende vier Modelle gebaut.

EN In the experiments from 16 to 19 you have constructed the following four models.

FR Dans les expériences de 16 à 19, tu as construis les quatre modèles qui suivent.



Versuche, mithilfe dieser Modelle und deinem Wissen aus den vorherigen Kapiteln ein Auto mit Lampen zu bauen, die immer dann leuchten, wenn es sich bewegt.

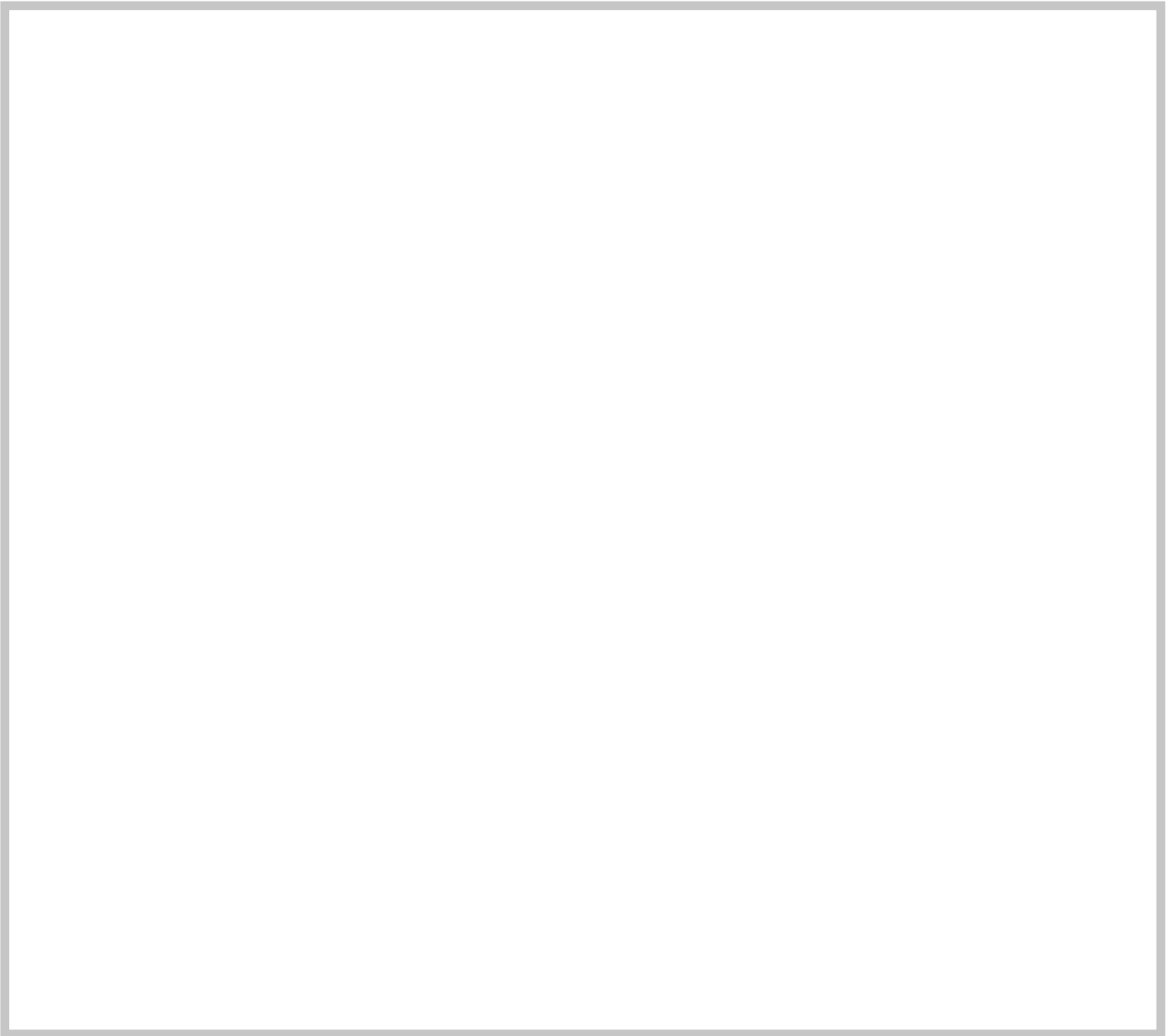
EN Try to construct a car with lamps which will always light up when it moves with the help of these models and your knowledge from the previous chapters.

FR À l'aide de ces modèles et de tes connaissances des chapitres précédents, essaye de construire une voiture avec des lampes qui s'allument toujours quand elle roule.

Wie soll dein Auto aussehen? Zeichne deine Ideen auf und erstelle einen Schaltplan.

EN How will your car look like? Note down your ideas and create a circuit diagram.

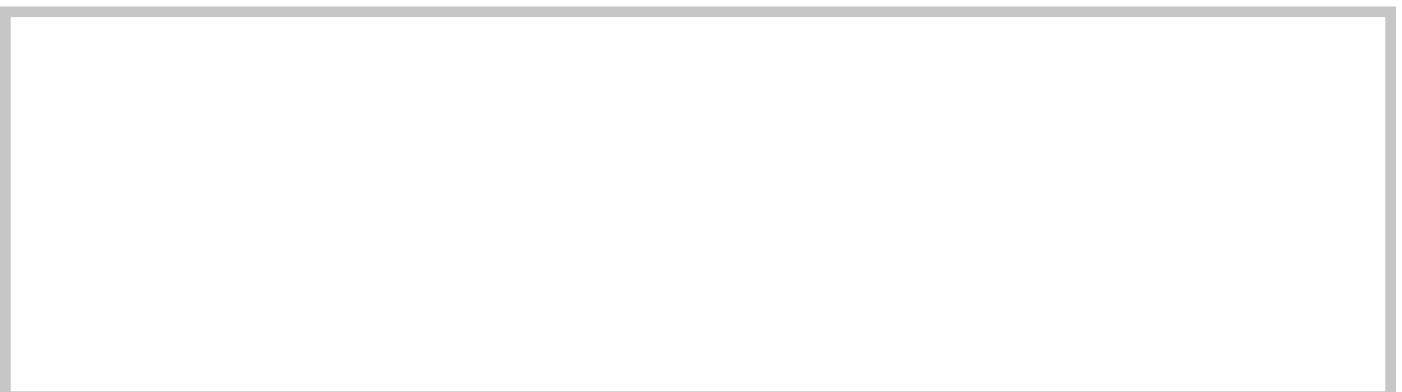
FR Quelle sera l'apparence de ta voiture? Note tes idées et crée un schéma électrique.



Welche Teile benötigst du?

EN Which parts do you need?

FR De quelles pièces as-tu besoin?



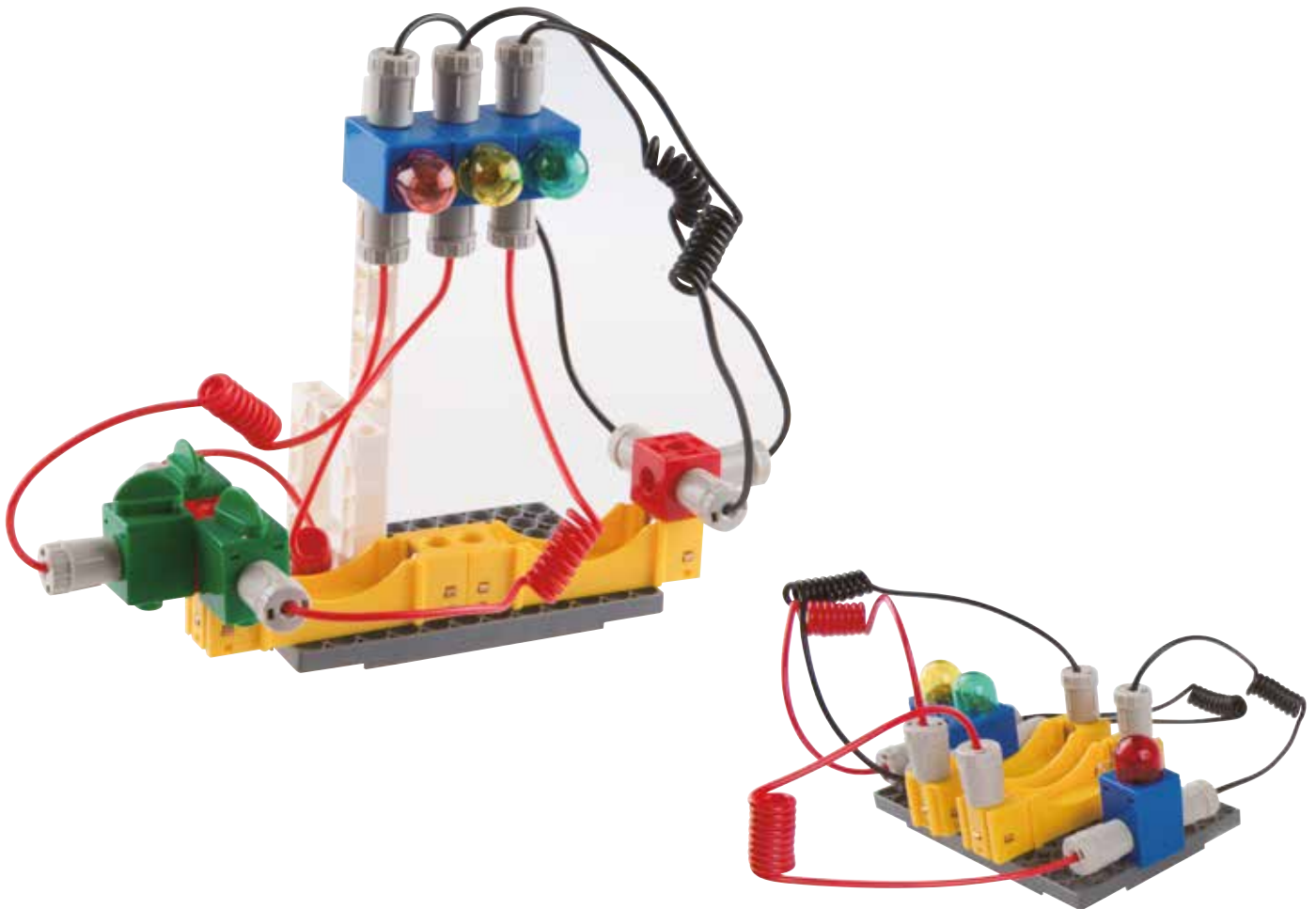
Erforsche die Elektrizität

Discover the Electricity

Découvre l'électricité

Nr./Art. 761411

LernLab**or**



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

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

CH
Betzold Lernmedien GmbH
Winkelriedstrasse 82
8203 Schaffhausen
Telefon: +41 52 644 80 90
Telefax: +41 52 644 80 95
E-Mail: service@betzold.ch
www.betzold.ch



LOTBB20-0008151062020

© Arnulf Betzold GmbH