

CONSTRUCTION Challenge

RENNWAGEN

Konstruktionen 1 bis 30

1. Überlagerung von zwei Balken
2. Überlagerung von Balken mit zwei Zwecken
3. Verbindung der Balken
4. Überlagerung von drei Balken
5. Senkrechte Überlagerung von Balken
6. Überlagerung mit einer Winkelleiste
7. Baue ein Quadrat mit den Balken
8. Überlagerung von vier Balken
9. Baue einen Quader
10. Eine Brücke aus wenigen Teilen
11. Zahnräder mit Stab
12. Baue einen Hebel 1. Ordnung: Kneifzange
13. Baue einen Hebel 2. Ordnung: Nussknacker
14. Baue einen Hebel 3. Ordnung: Zange
15. Baue den Angelpunkt der Hebel und das Gewicht
16. Baue und teste einen günstigen Hebel
17. Baue und teste einen indifferenten Hebel
18. Baue und teste einen ungünstigen Hebel
19. Baue eine Waage
20. Baue eine Wippe und experimentiere
21. Baue den Prüfstand für die Rückwärtsdrehung
22. Baue und teste die Vorwärtsdrehung
23. Baue und teste die Hin- und Herbewegung
24. Baue ein senkrechtes Zahnradgetriebe
25. Baue ein senkrecht-waagerechtes Zahnradgetriebe
26. Die Getriebeschnecke für Hebevorgänge
27. Die Getriebeschnecke als Reduktionsgetriebe
28. Verwende das Getriebemodul für die Gegendrehung
29. Baue das Getriebe mit dem Planetenträger zusammen
30. Eine antike Waffe: der Rammbock



HERSTELLER:

Clementoni S.p.A.

Zona Industriale Fontenoce s.n.c.

62019 Recanati (MC) - Italy

Tel. +39 071 75811

www.clementoni.com

NIEDERLASSUNG

IN DEUTSCHLAND:

Clementoni GmbH

Augustinusstraße 11a

50226 Frechen - Deutschland

Tel. 02234 93650-0

www.clementoni.de

ACHTUNG.

Nur für Kinder ab 8 Jahren.
Die Anweisungen für Erwachsene sind
enthalten und müssen befolgt werden.

Anleitung sorgfältig lesen
und für spätere Rückfragen
aufbewahren.

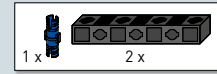
© 2018 ProSiebenSat.1 TV
Deutschland GmbH, Lizenz durch:
ProSiebenSat.1 Licensing GmbH
www.prosiebensat1licensing.de



Made in Europe

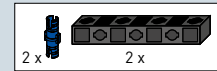
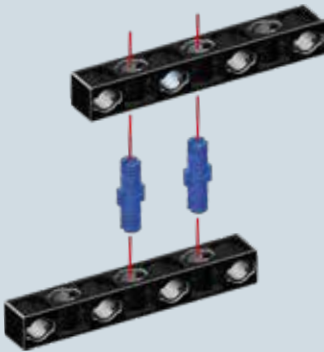


1 Überlagerung von zwei Balken

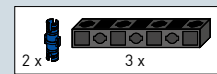
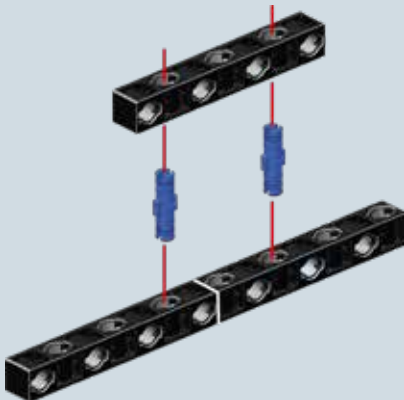


2 Überlagerung von Balken mit zwei Zwecken

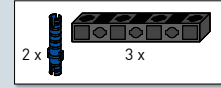
Mit zwei Zwecken ist die Operation ganz stabil!



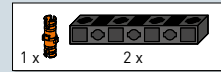
3 Verbindung der Balken



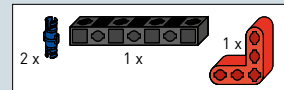
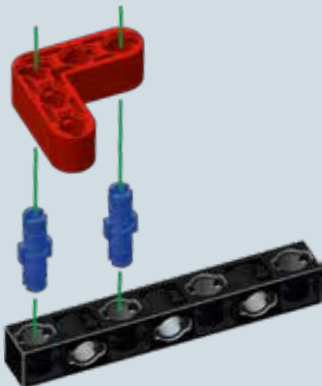
4 Überlagerung von drei Balken



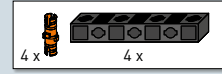
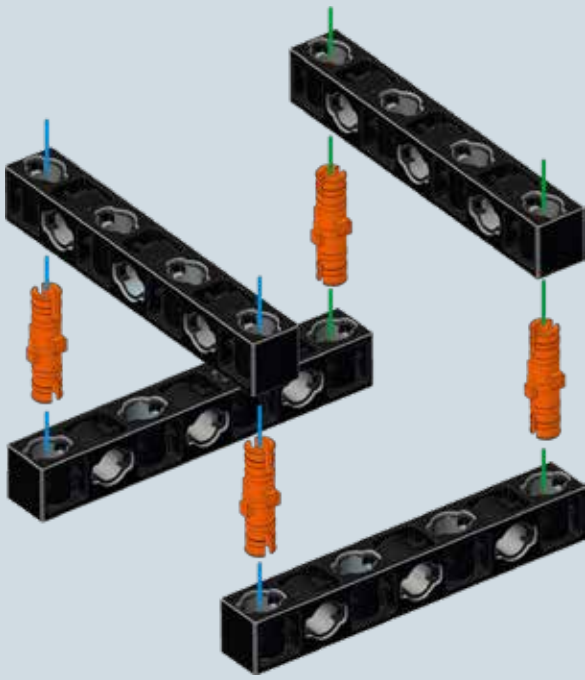
5 Senkrechte Überlagerung von Balken



6 Überlagerung mit einer Winkelleiste

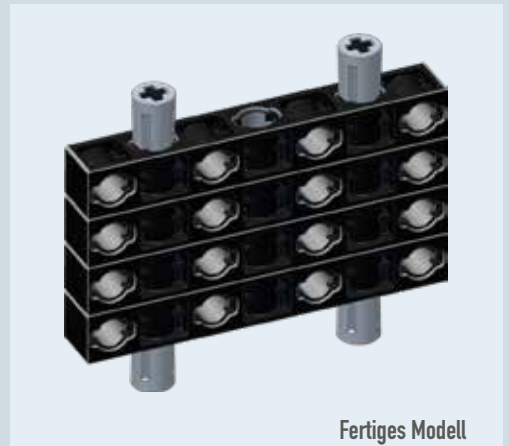
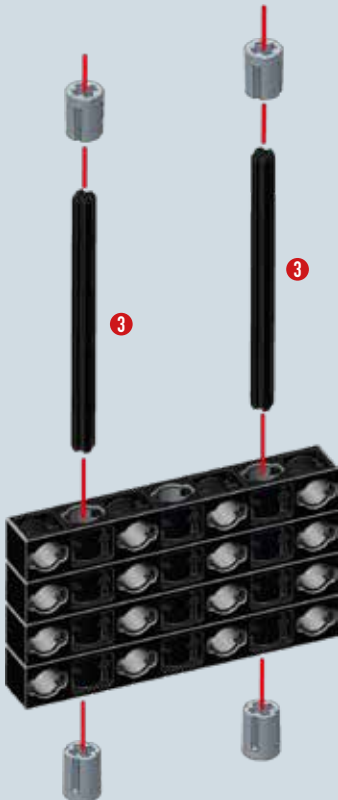


7 Baue ein Quadrat mit den Balken



Fertiges Modell

8 Überlagerung von vier Balken

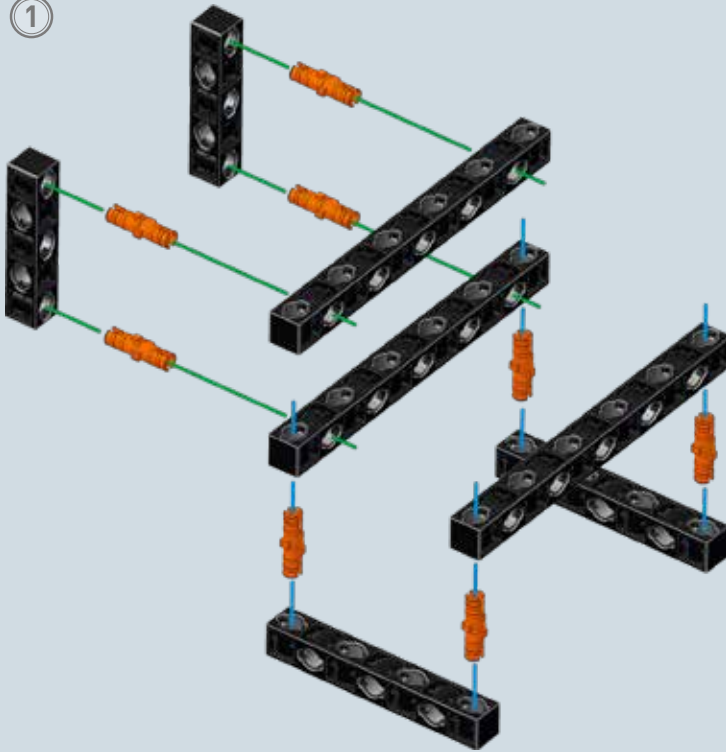


Fertiges Modell





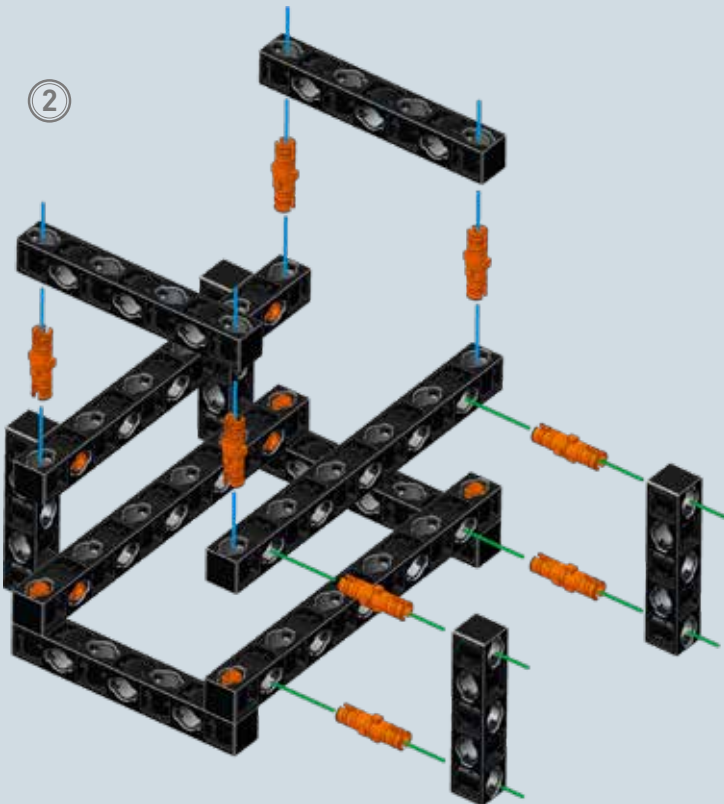
1



- 3 x
- 2 x
- 8 x
- 2 x
- 2 x



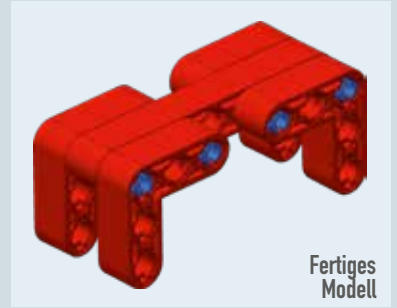
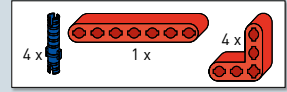
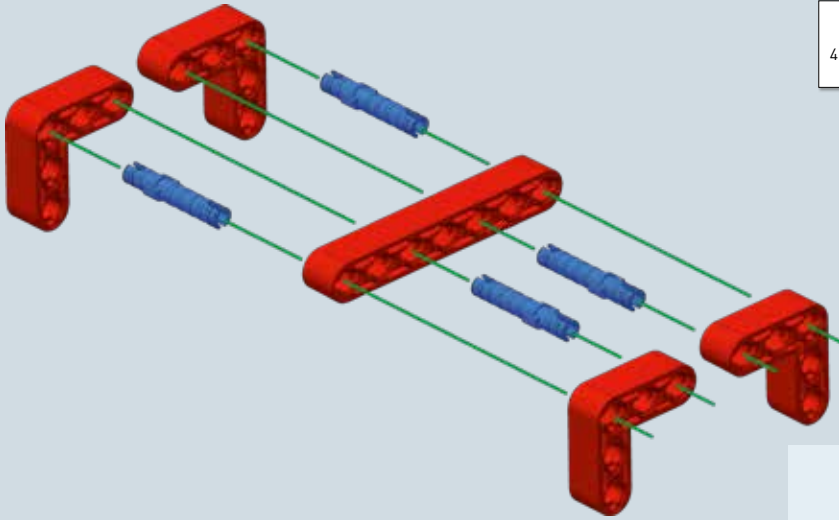
2



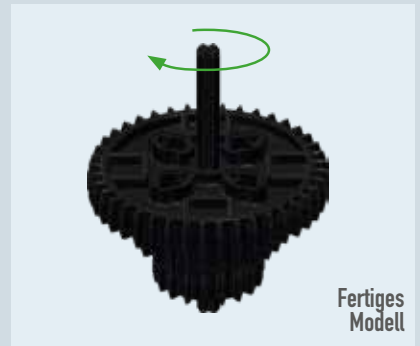
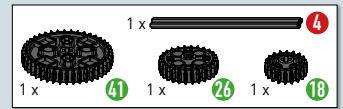
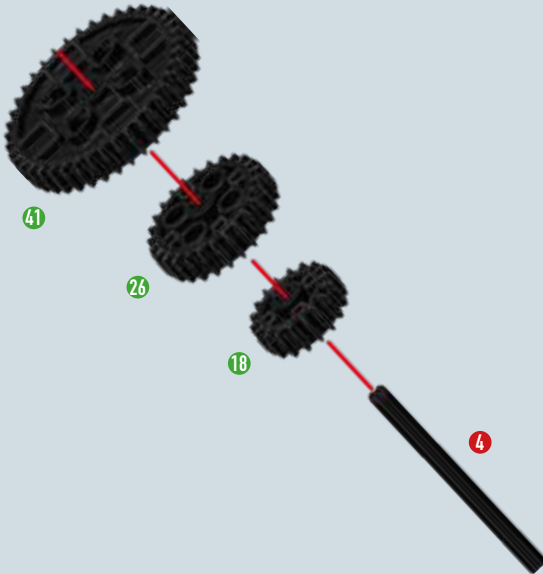
- 1 x
- 2 x
- 8 x
- 2 x
- 2 x



10 Eine Brücke aus wenigen Teilen



11 Zahnräder mit Stab



Du kannst es als Kreisel verwenden!



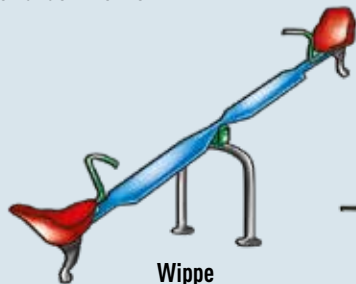
Bereits in der Antike haben einige dieser Geräte dazu beigetragen, die menschliche Kraft zu verstärken und besondere Arbeiten zu leisten. Dank ihrer Hilfe wurden große Werke geschaffen, die wir heute noch bewundern können.



Schubkarre



Zange



Wippe



Nussknacker



Waage

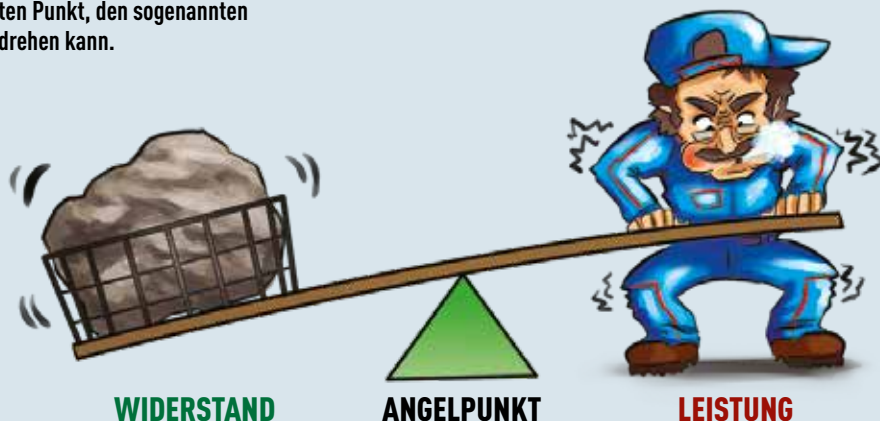


Flaschenzug

Eine einfache Maschine ist ein Werkzeug, das es ermöglicht, den **WIDERSTAND** (Last, Widerstandskraft = R) mit der **LEISTUNG** (Kraft des Menschen = P) auszugleichen und zu überwinden.

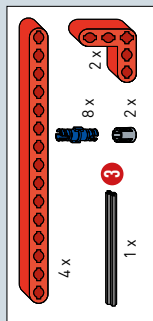
HEBEL

Ein Hebel ist eine einfache Maschine, die aus einer starren Stange besteht, welche sich um einen festen Punkt, den sogenannten Angelpunkt, drehen kann.

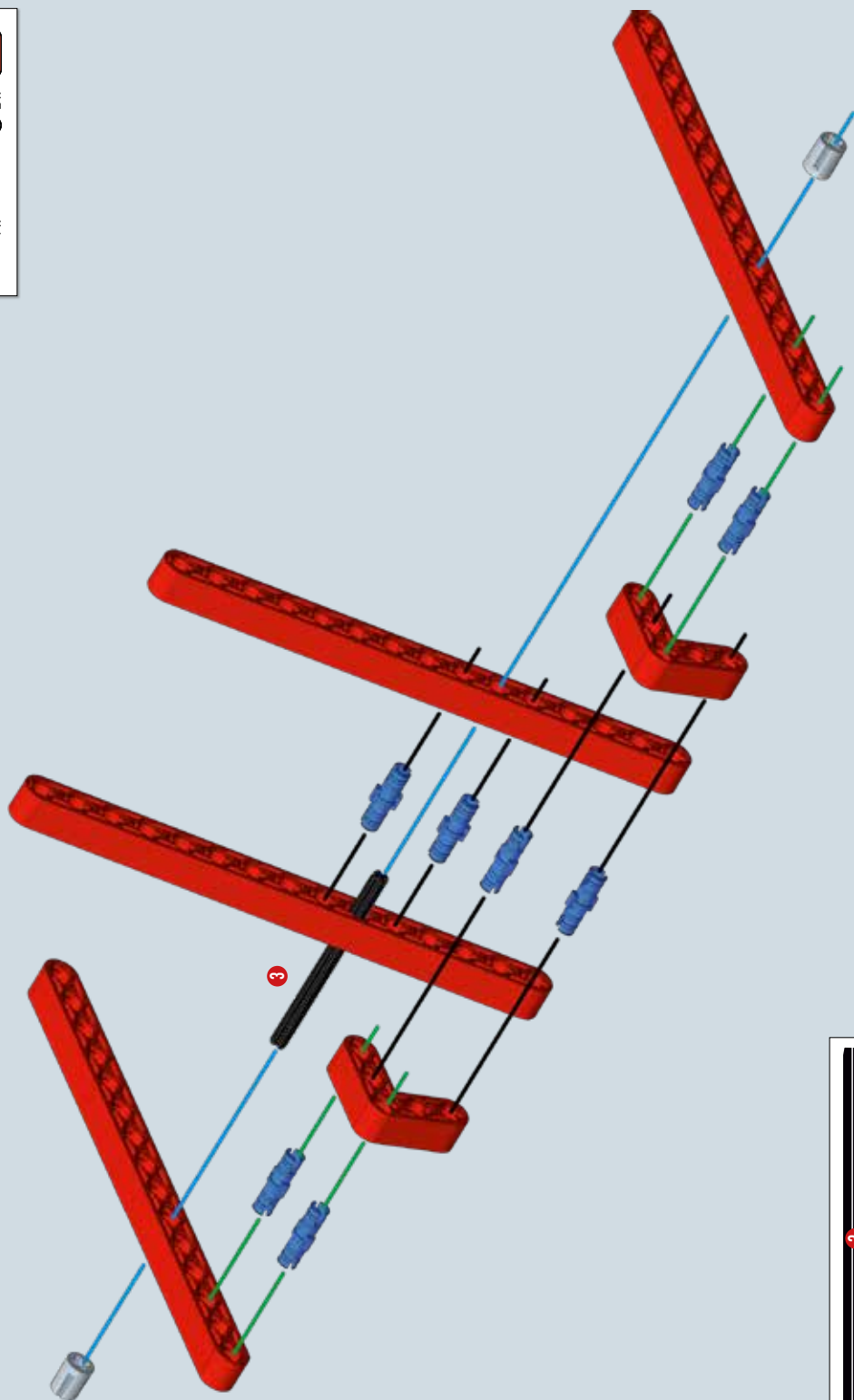


- Auch Hebelpaare erfüllen dieses Prinzip.
- Hebel werden nach der relativen Position von **LEISTUNG**, **WIDERSTAND** und **ANGELPUNKT** eingestuft.

12 Baue einen Hebel 1. Ordnung: Kneifzange

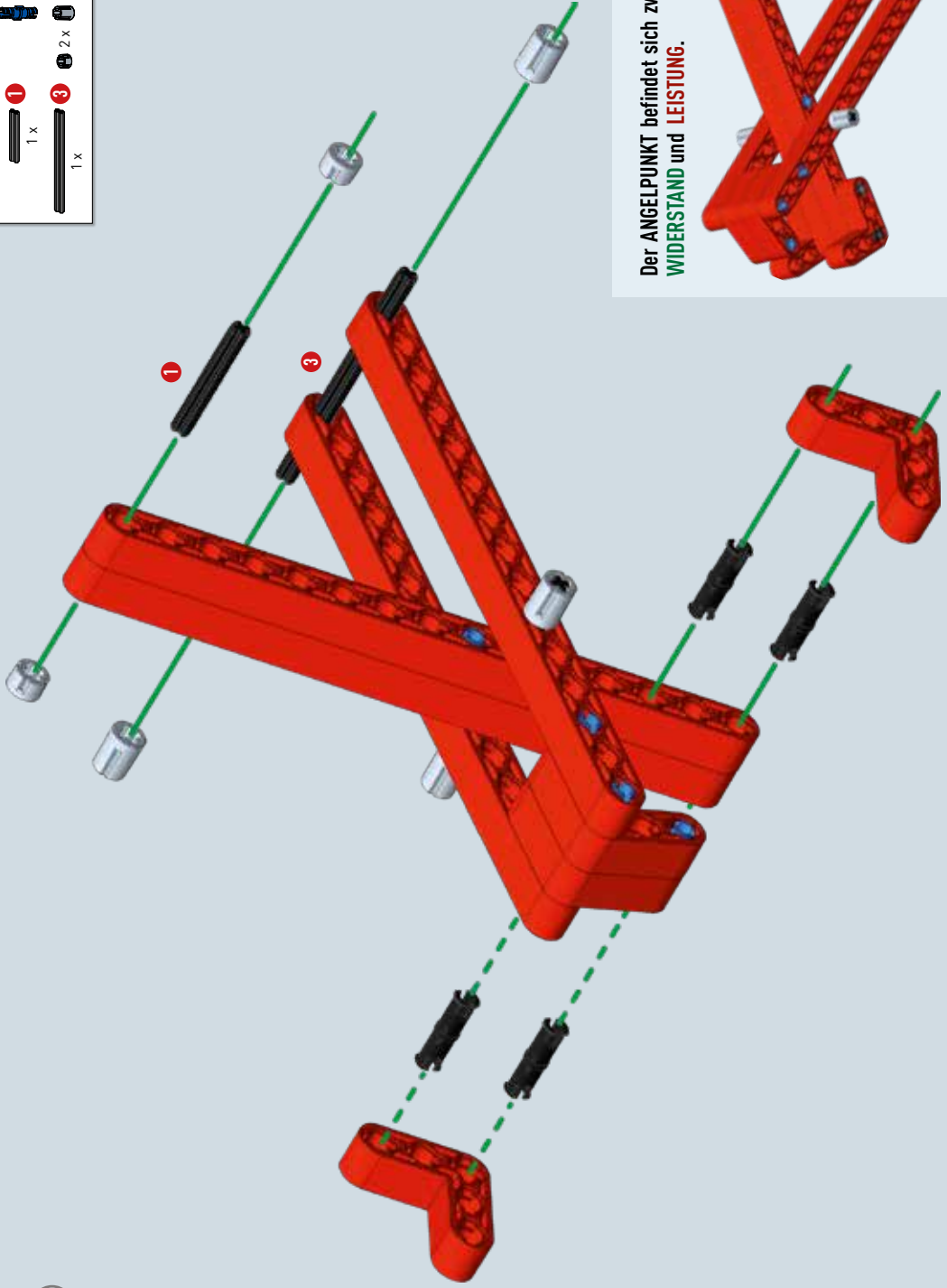
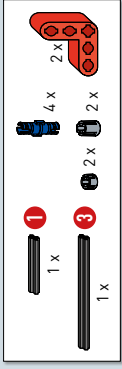


1

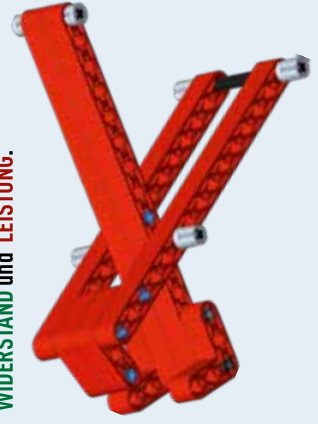


1:1

2

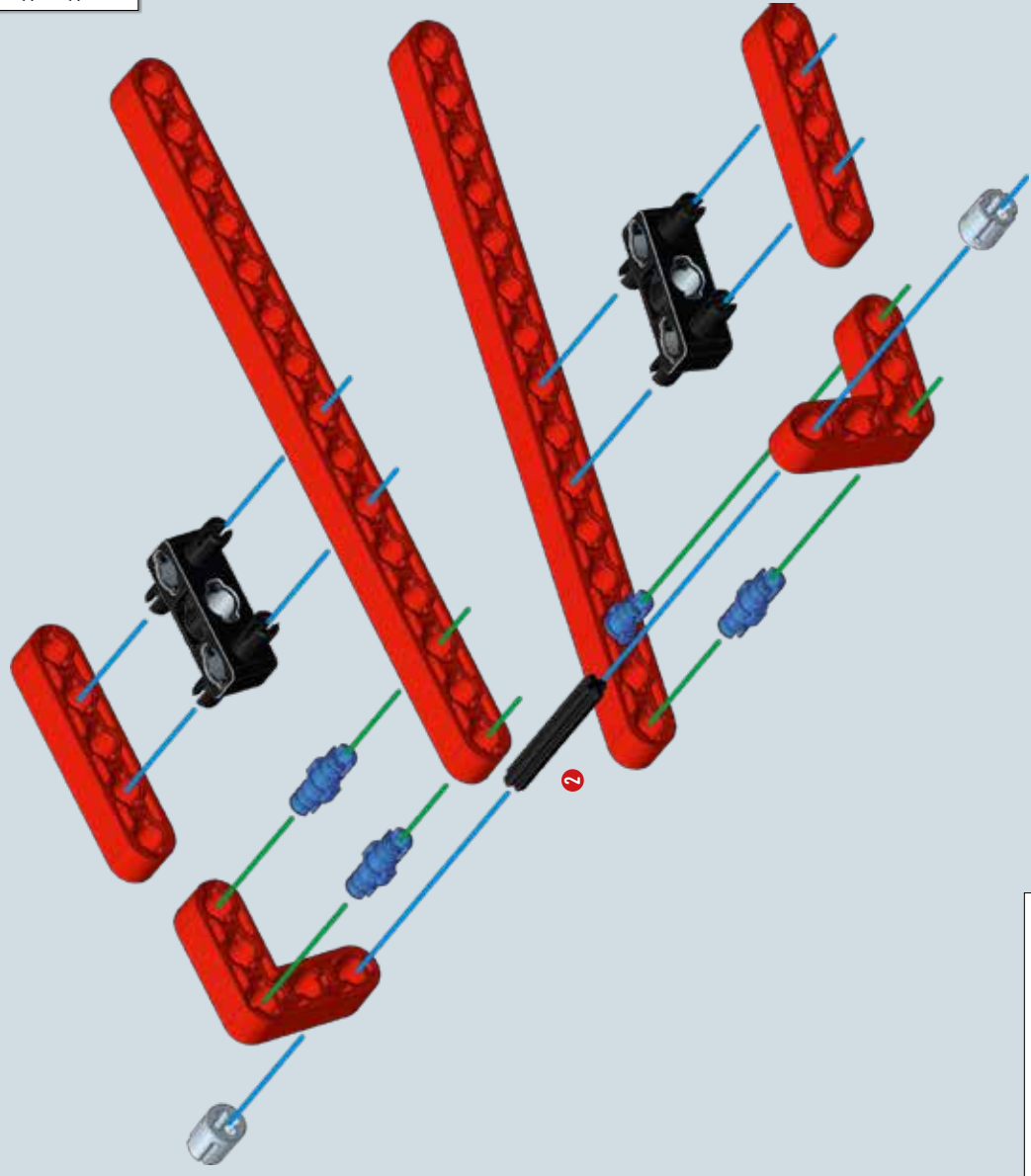


Der ANGELPUNKT befindet sich zwischen
WIDERSTAND und LEISTUNG.



13 Baue einen Hebel 2. Ordnung: Nussknacker

- 2 x
- 2 x
- 1 x
-
- 2 x
- 2 x
- 2 x
- 2 x
- 2 x



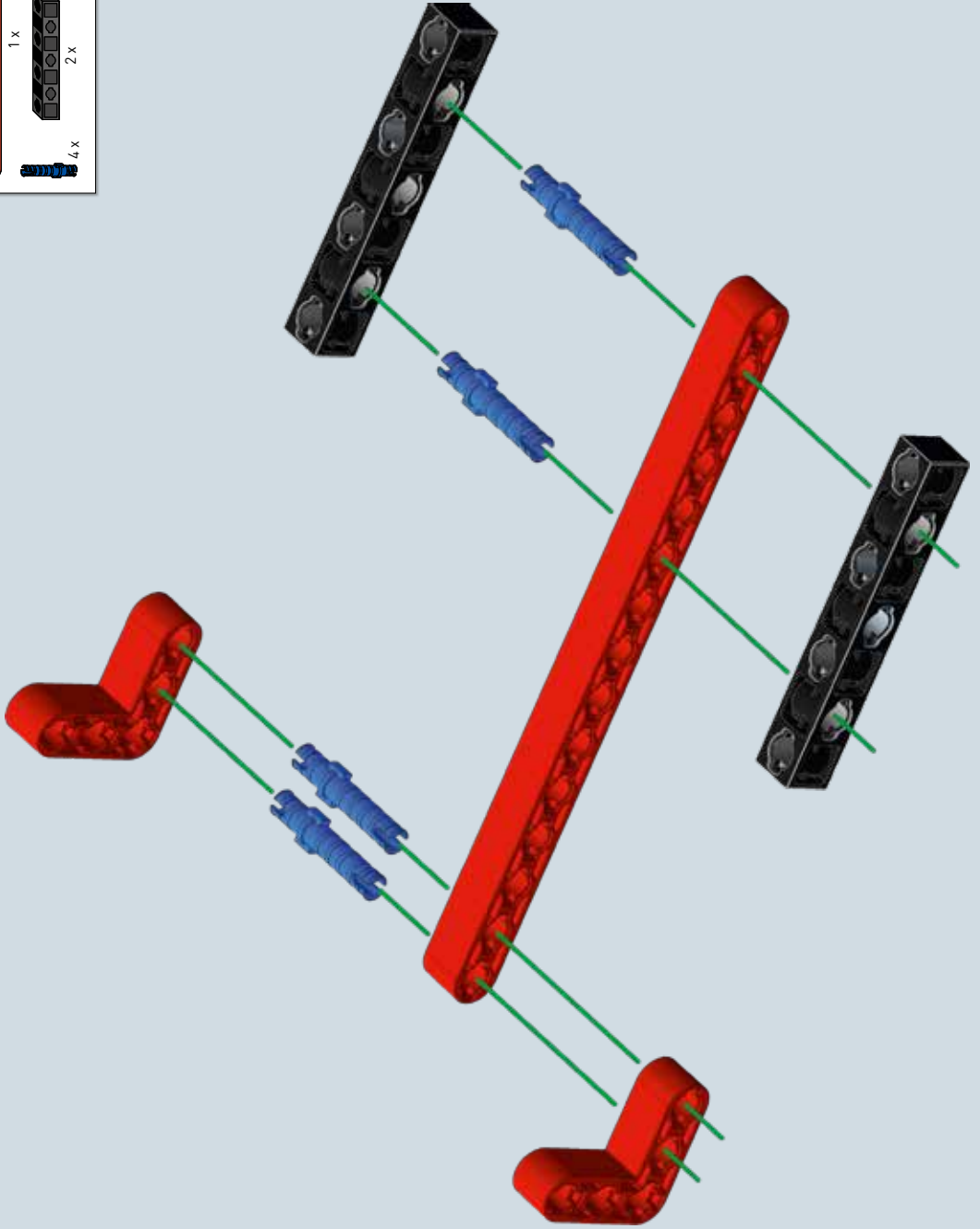
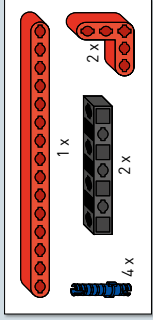
Der **WIDERSTAND** befindet sich zwischen **LEISTUNG** und **ANGELPUNKT**.



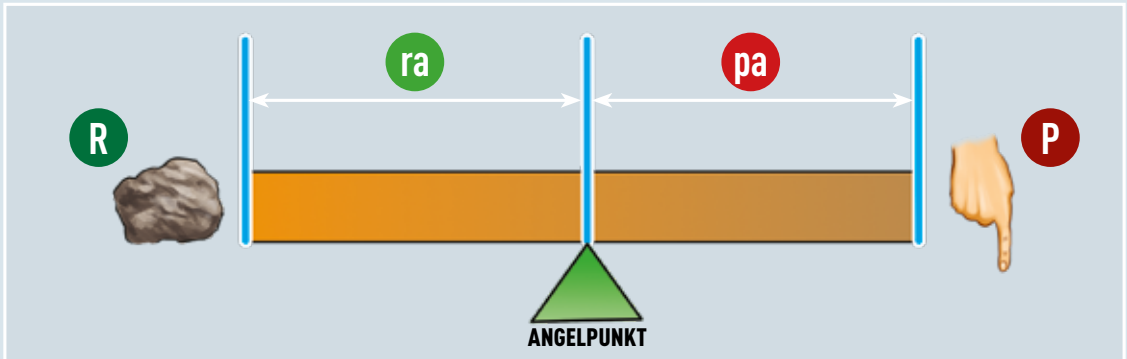
Fertiges Modell



1



Ein Hebel ist eine einfache, von Menschenhand gebaute Maschine zum Leisten einer Arbeit mit geringerem Aufwand. Am Stab werden zwei Kräfte angewendet: **LEISTUNG (KRAFT)** und **WIDERSTAND (LAST)**. Daher hat man mit einem Hebel einen **KRAFTWANDLER**, der auch unter Berücksichtigung der Länge der **KRAFT-** und **LASTARME** berechnet werden kann. Beim Hebel entspricht die Länge der Arme dem Abstand vom Angelpunkt.



Zeichenerklärung: **pa** = KRAFTARM
ra = LASTARM
P = LEISTUNGSKRAFT
R = WIDERSTANDSKRAFT

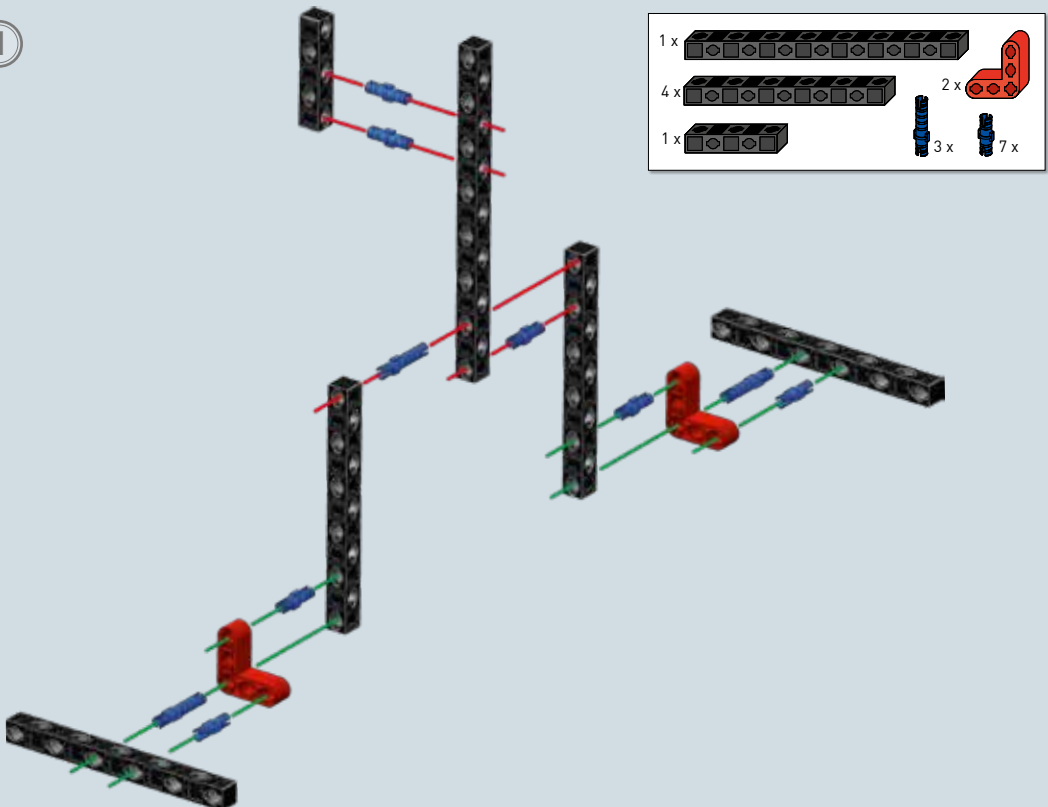
GLEICHGEWICHTSZUSTAND $ra \times R = pa \times P$

MECHANISCHER KRAFTWANDLER $K = R / P$

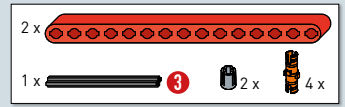
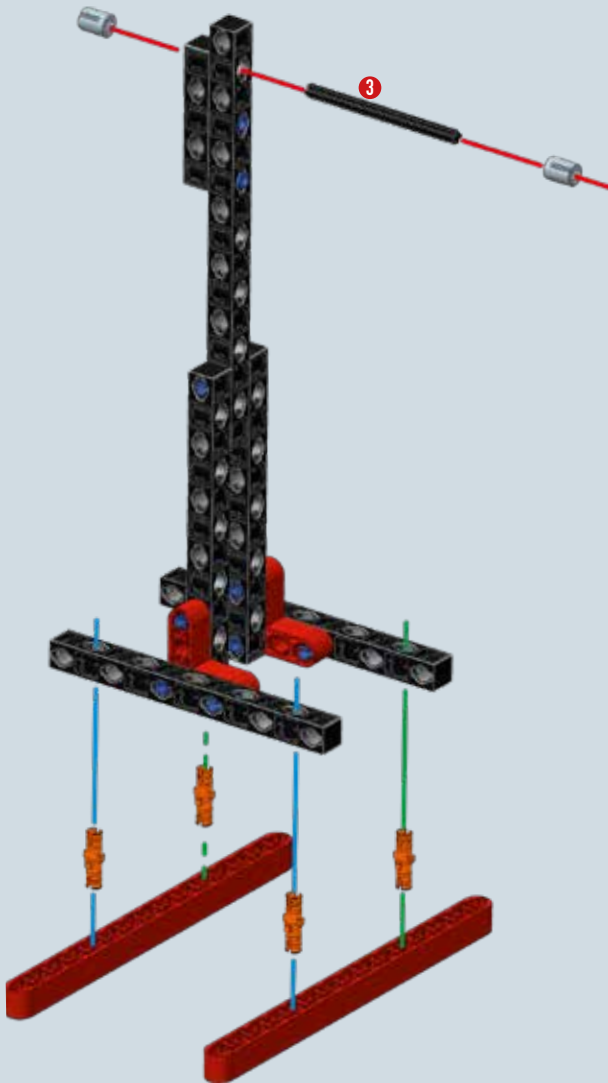
BAUE UND EXPERIMENTIERE DIE HEBEL

15 Baue den Angelpunkt der Hebel und das Gewicht

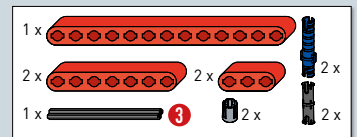
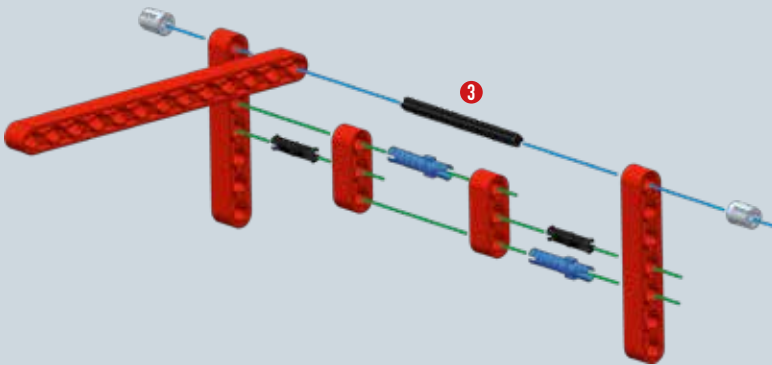
1



2



MONTAGE DES GEWICHTS



In den Aktivitäten Nr. 16, 17 und 18 verlegst du den Stützpunkt und prüfst durch den Druck der Hand auf den KRAFTARM den zwischen den Hebeln bestehenden Unterschied.

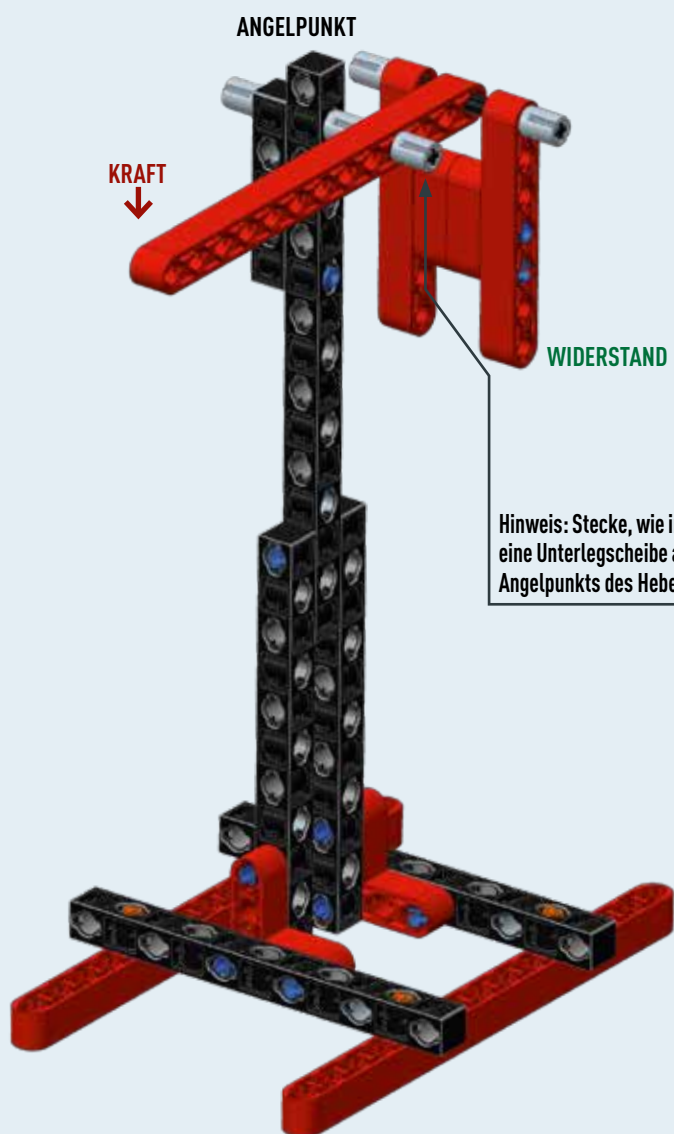
16 Baue und teste einen günstigen Hebel

Finde das Gleichgewicht in dieser Art von Gerät: Stelle das Gewicht (WIDERSTAND) auf eine Seite des Hebels und drücke mit der Hand (KRAFT) auf die andere. Achte dabei auf den Druck, den du ausübst.

Beobachte die Position des Drehpunkts!

- Der **KRAFTARM** ist länger.
- Die **KRAFT** ist geringer als der **WIDERSTAND**.

EXPERIMENTIERE!



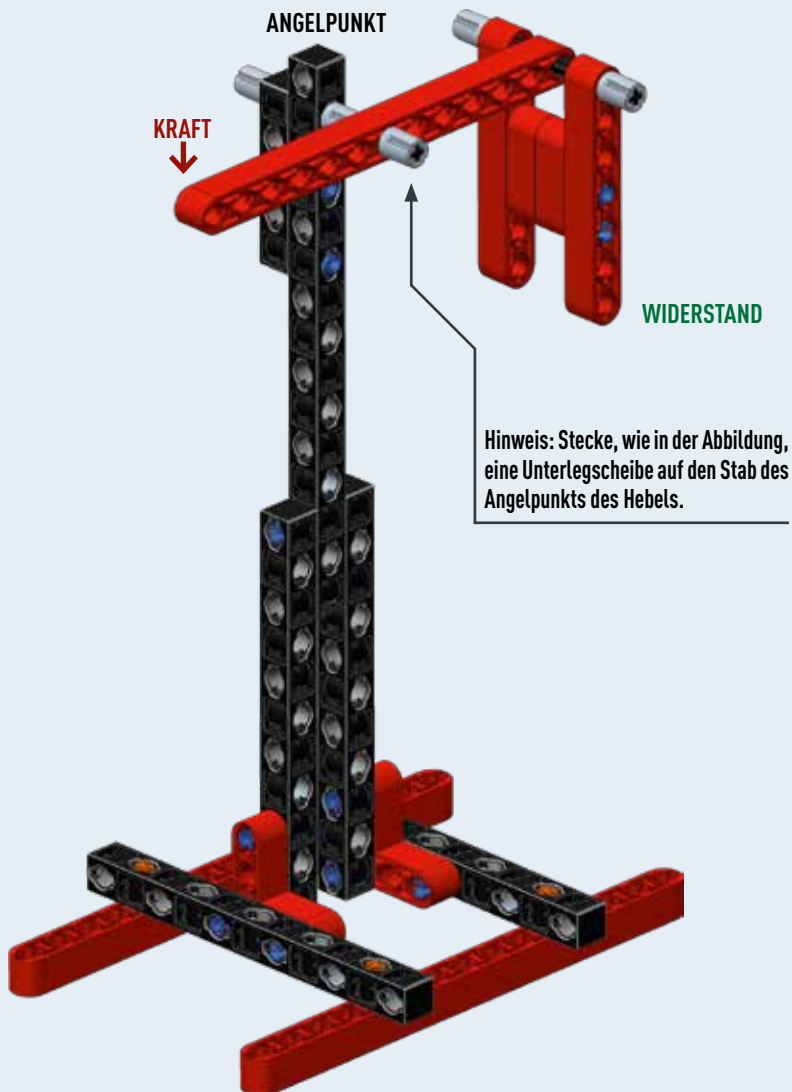
Fertiges Modell

Finde das Gleichgewicht in diesem Gerät: Stelle das Gewicht (WIDERSTAND) auf eine Seite des Hebels und drücke mit der Hand (KRAFT) auf die andere. Achte dabei auf den Druck, den du ausübst.

Beobachte die Position des Angelpunkts!

- Die Arme sind gleich lang.
- Die **KRAFT** ist gleich dem **WIDERSTAND**.

EXPERIMENTIERE!



Fertiges Modell

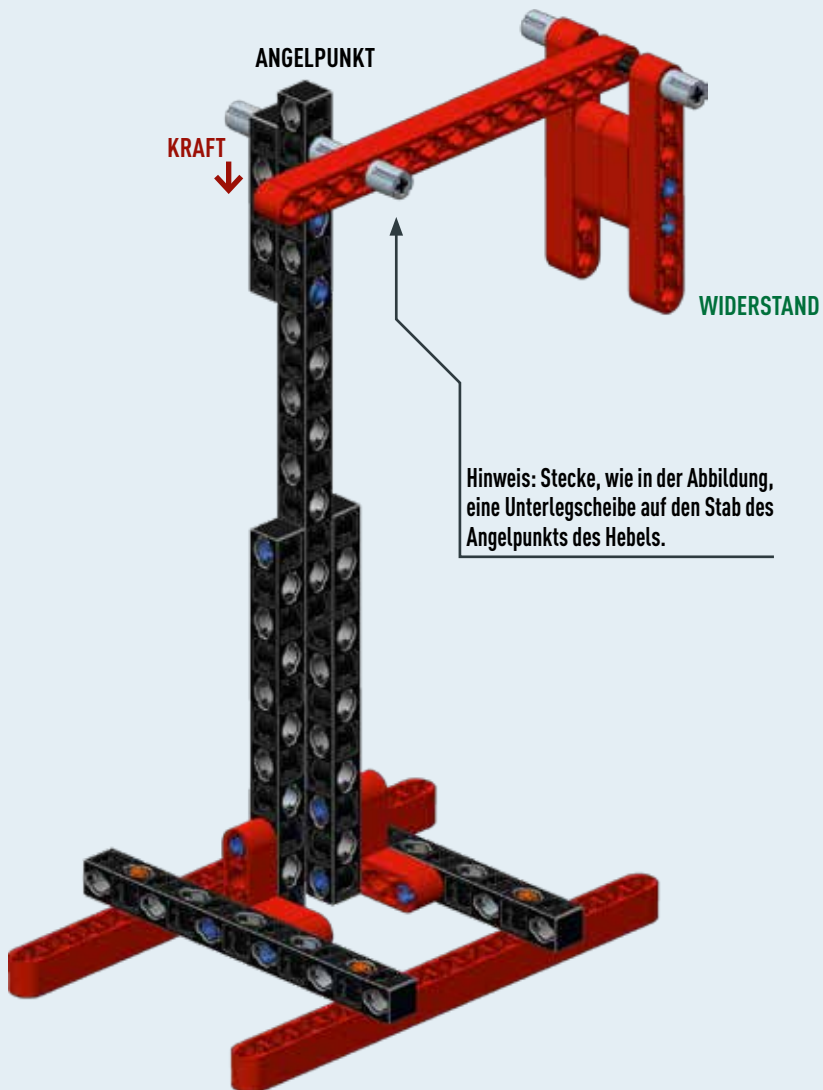
18 Baue und teste einen ungünstigen Hebel

Finde das Gleichgewicht in dieser Art von Gerät: Stelle das Gewicht (WIDERSTAND) auf eine Seite des Hebels und drücke mit der Hand (KRAFT) leicht auf die andere. Achte dabei auf den Druck, den du ausübst.

Beobachte die Position des Angelpunkts!

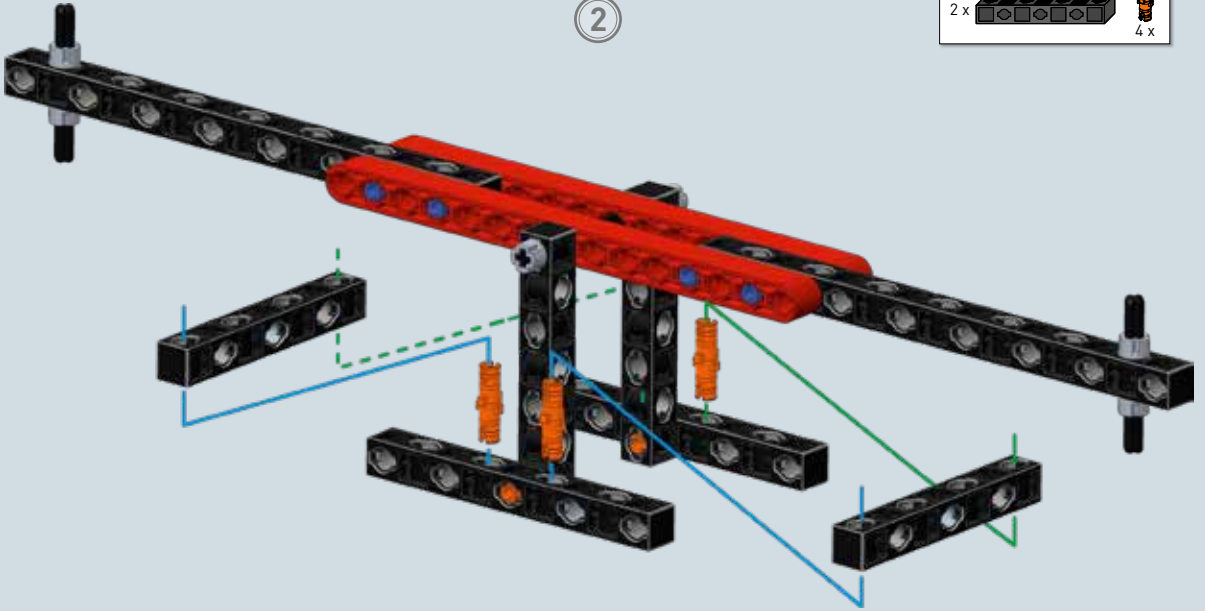
- Der **WIDERSTANDSARM** ist länger.
- Die **KRAFT** ist größer als der **WIDERSTAND**.

EXPERIMENTIERE!



Fertiges Modell

2



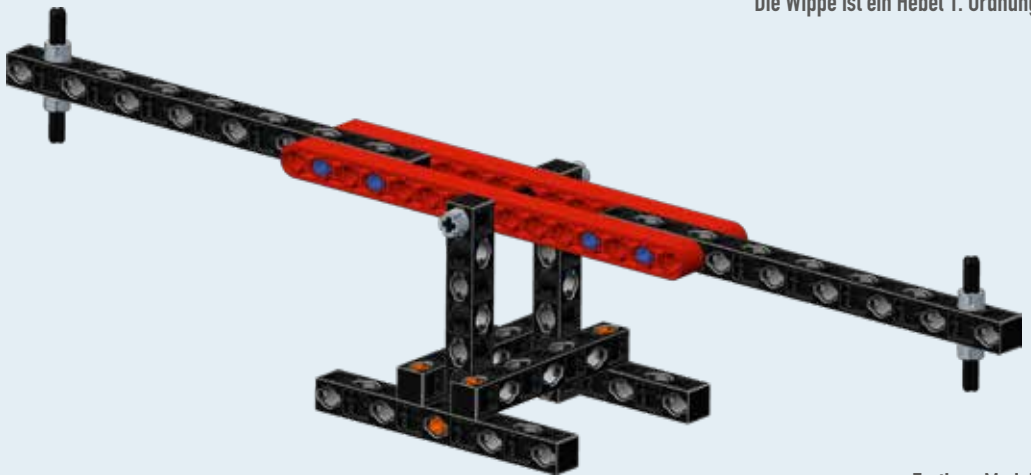
Archimedes lebte im 3. Jahrhundert vor Christus und war ein großer Wissenschaftler. Er experimentierte mit Hebeln.

Hinweis: Der Hebel der Wippe muss sich frei um den Angelpunkt drehen.

Probiere es selbst: Suche das Gleichgewicht der Wippe, indem du die Gewichte und die Entfernungen vom Angelpunkt des Widerstands und der Kraft variiert.

EXPERIMENTIERE!

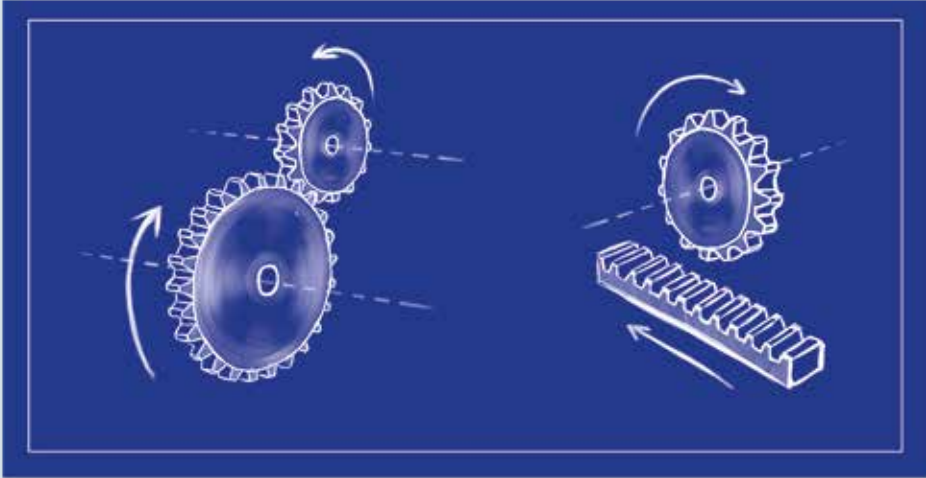
Die Wippe ist ein Hebel 1. Ordnung



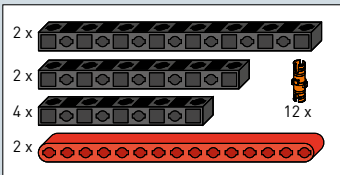
Fertiges Modell

Zahnräder werden verwendet, um die Bewegung zwischen den in einer bestimmten Weise angeordneten Achsen (Stäbe) zu übertragen. Die Bewegung erfolgt durch die Zähne.

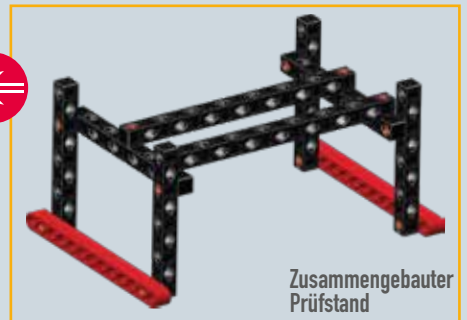
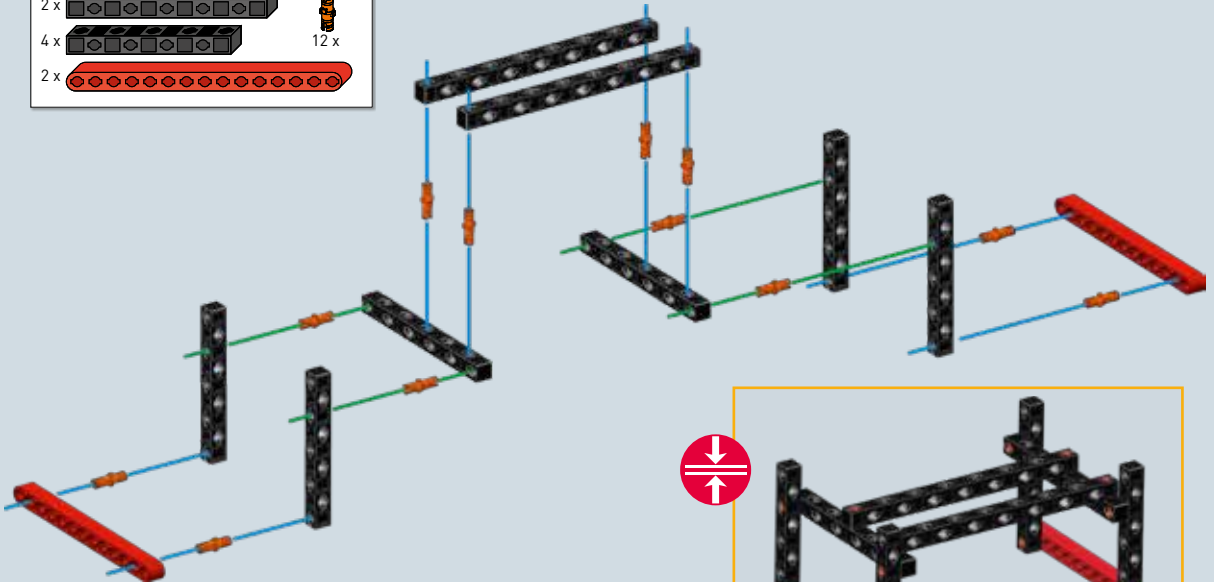
- Bei Zahnradpaarungen dreht sich eines in eine, das andere in die entgegengesetzte Richtung. Eines der beiden Räder überträgt die Bewegung (Antriebsrad) und geht auf das andere über (angetriebenes Rad).
- Um die gleiche Drehrichtung einzuhalten, muss zwischen den beiden ein drittes Zahnrad eingefügt werden.
- Bei unterschiedlichen Zahnrädern wird das kleinste, das mit wenigen Zähnen, **Ritzel**, das andere mit vielen Zähnen, **Krone** genannt. Mehrere Zahnräder zusammen bilden ein Getriebe.

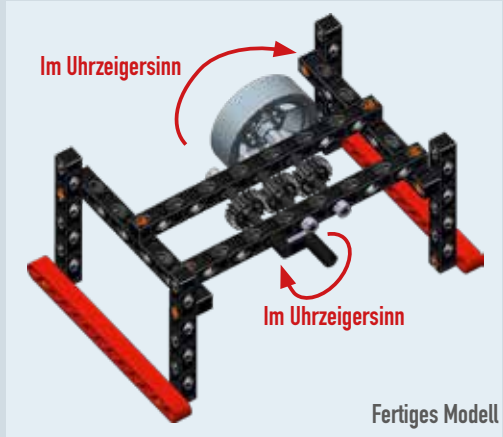
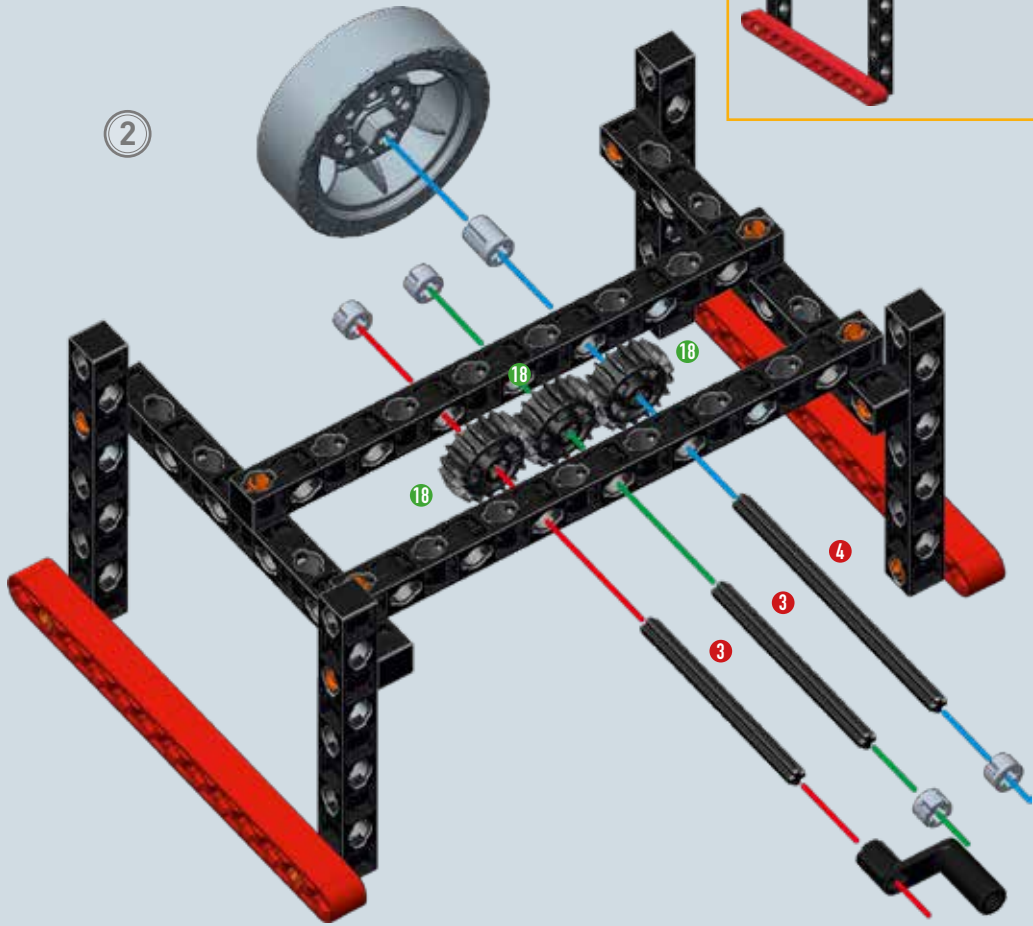
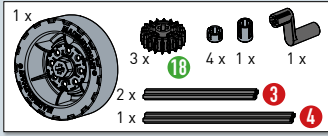


21 Baue den Prüfstand für die Rückwärtsdrehung













①

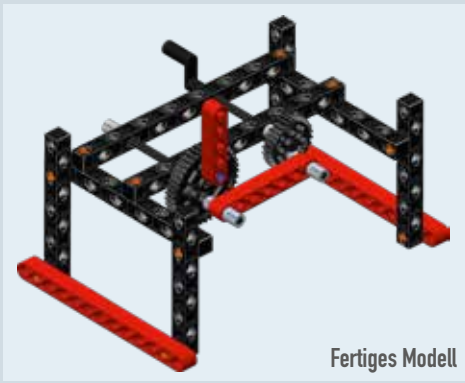
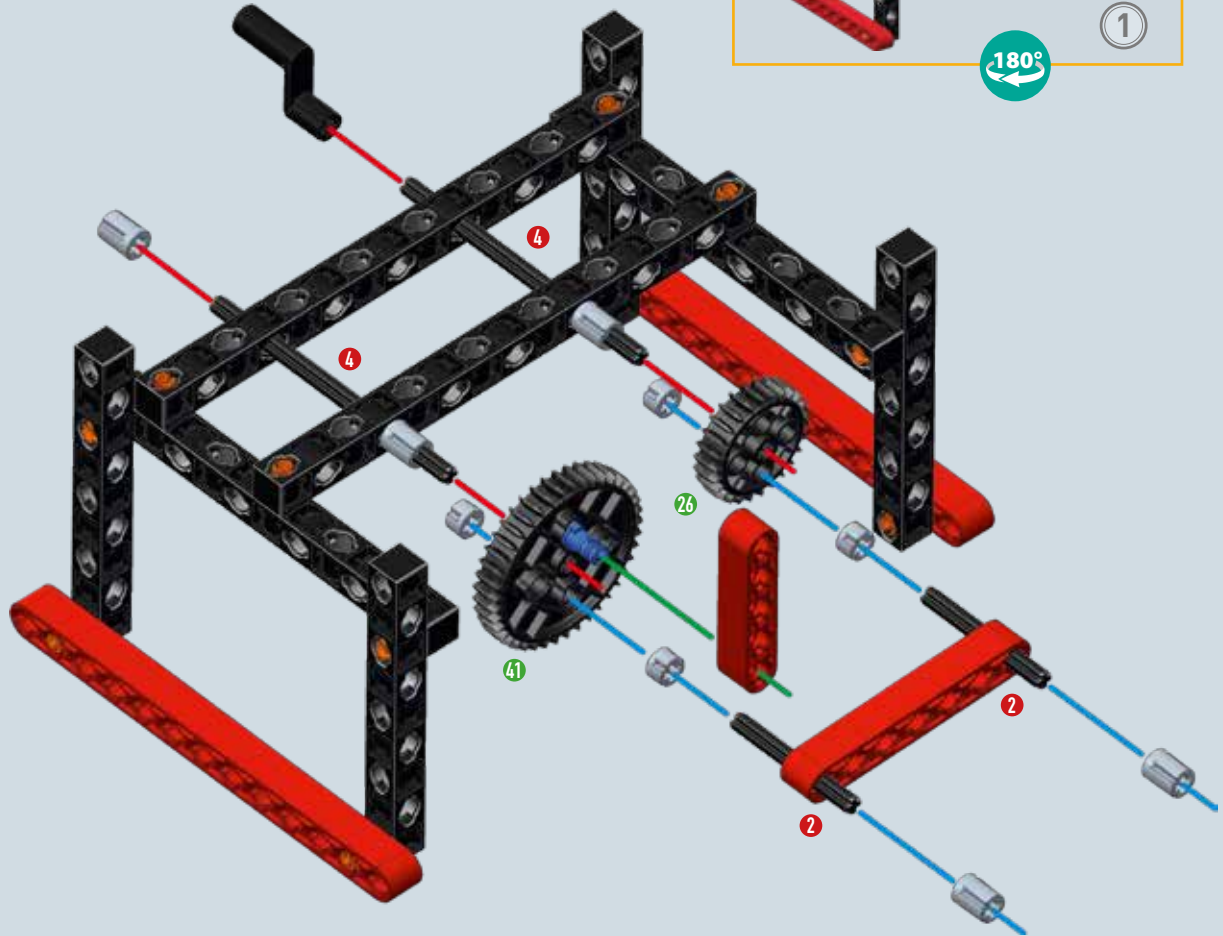




23 Baue und teste die Hin- und Herbewegung

- 1x  41
- 1x  26
- 1x 
- 4x 
- 5x 
- 1x 
- 2x  2
- 1x  1
- 2x  4
- 1x  1

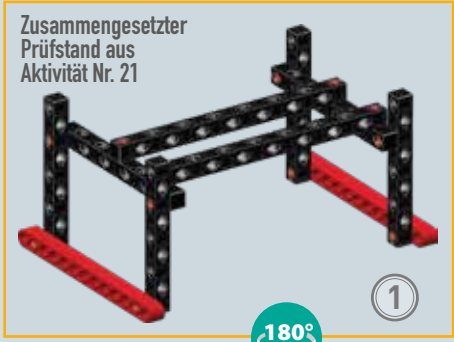
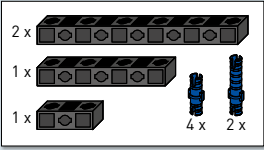
Zusammengesetzter Prüfstand aus Aktivität Nr. 21



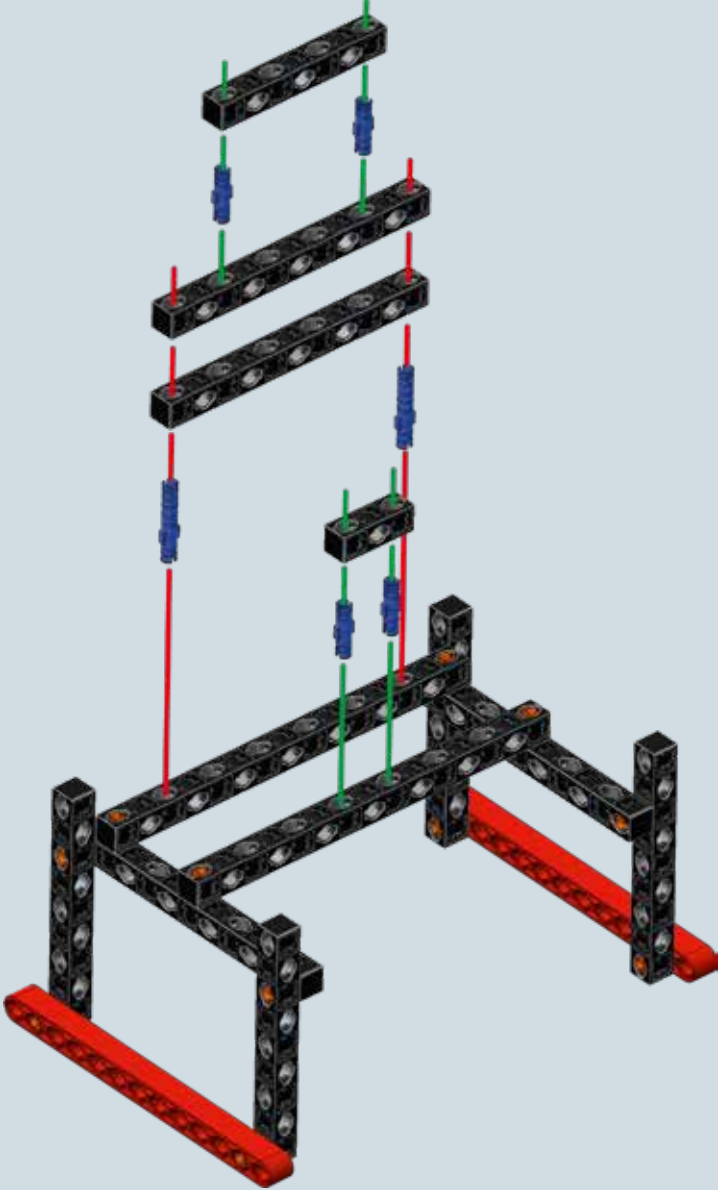
Fertiges Modell



24 Baue ein senkrecht Zahnradgetriebe



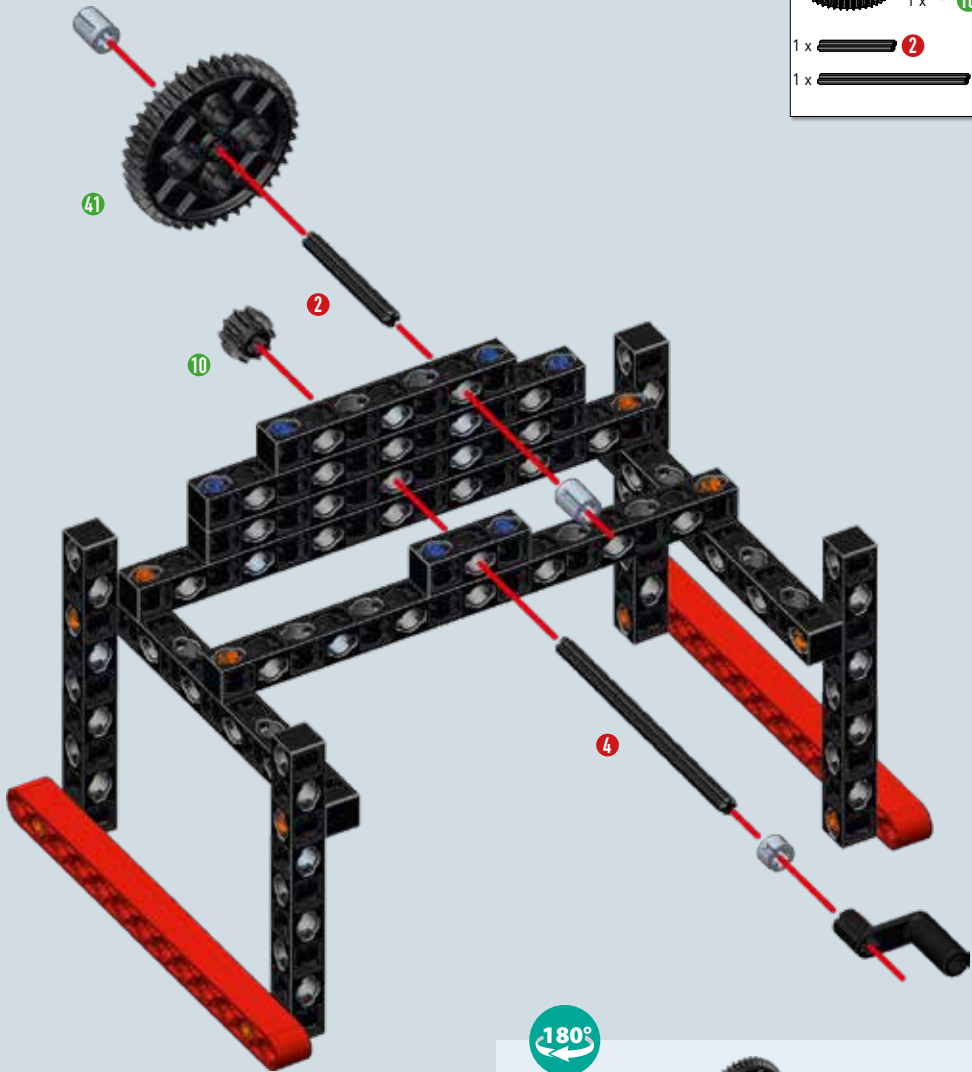
2



180°

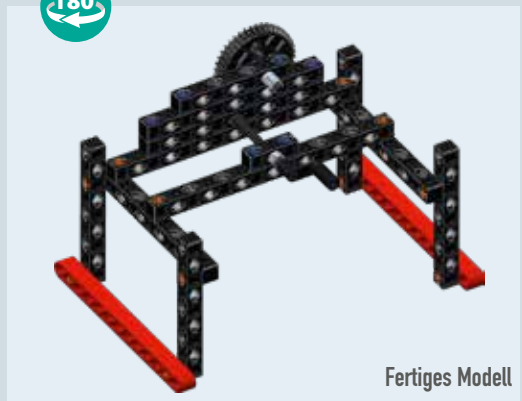
1

3



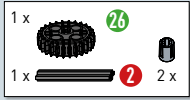
| | | | |
|-----|--|-----|--|
| 1 x | | 1 x | |
| 1 x | | 1 x | |
| 1 x | | 1 x | |
| 1 x | | 2 x | |

180°

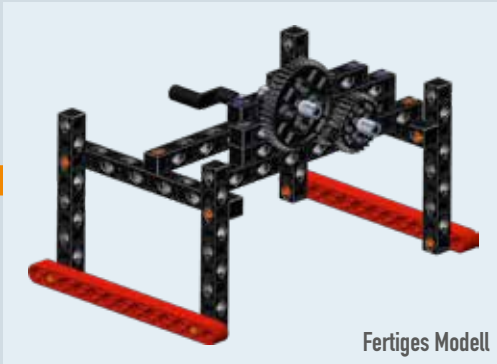
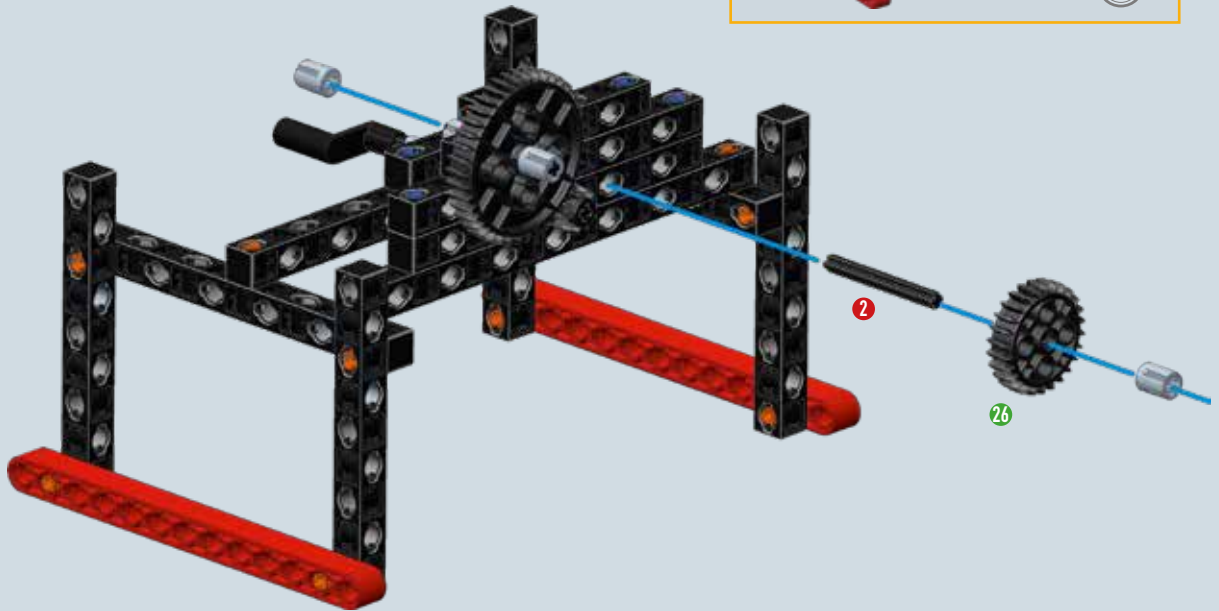
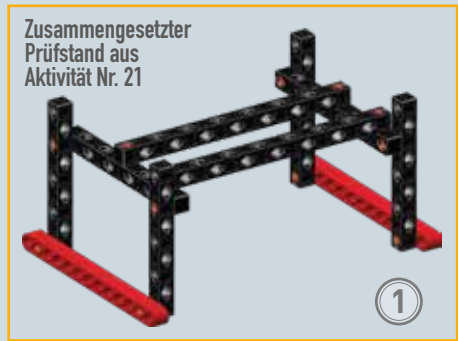


Fertiges Modell





2



ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS

Achte genau auf die Zahnräder, wenn sie sich drehen und vergleiche die von den verschiedenen Rädern ausgeführten Drehungen. Wenn das größere Rad eine Umdrehung gemacht hat, so hat das kleinere schon vier abgeschlossen. In diesem Fall kannst du die Bestätigung finden, indem du die Division oder das Verhältnis zwischen der Anzahl der Zähne der zwei Zahnräder bildest.

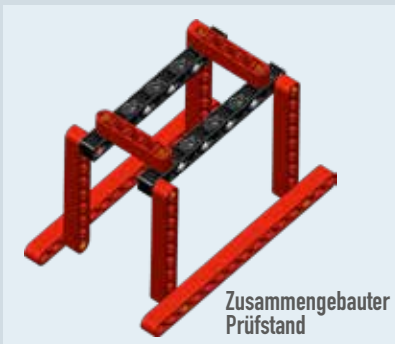
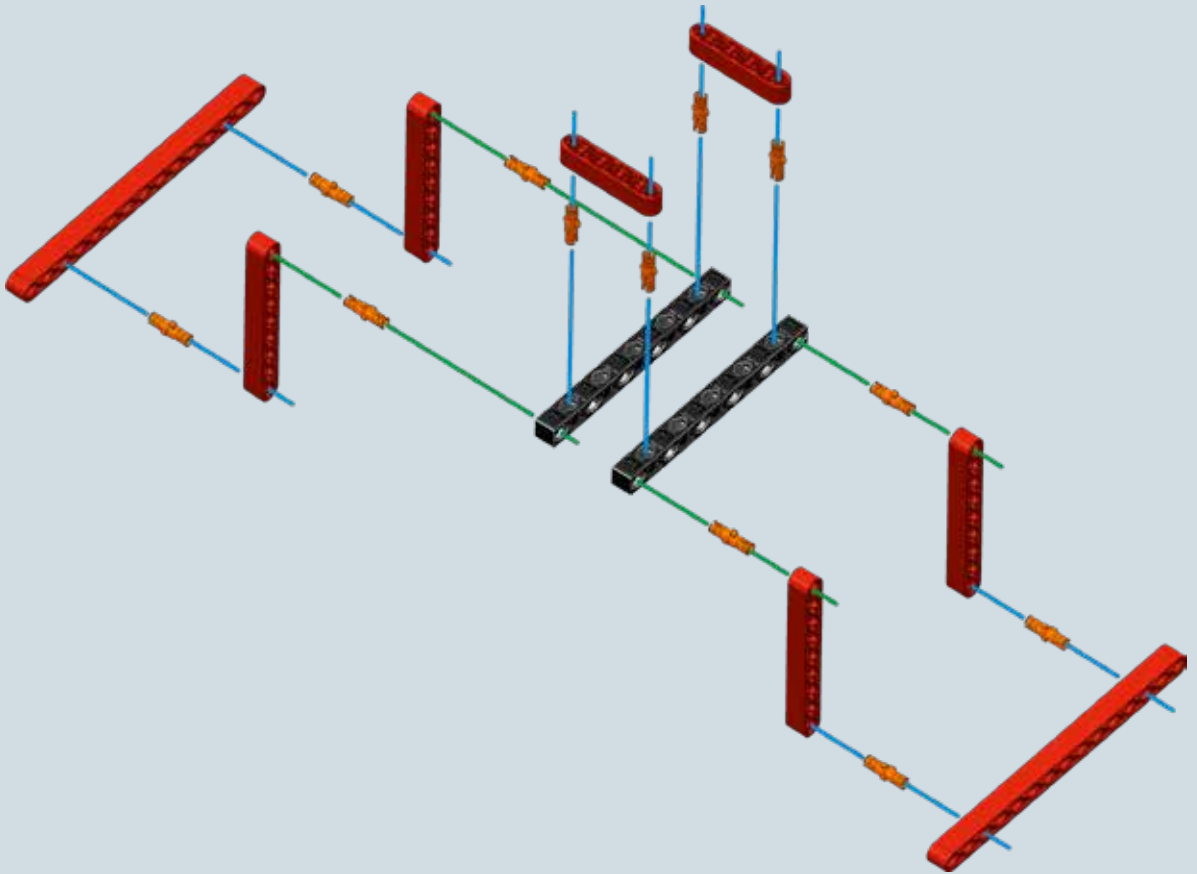
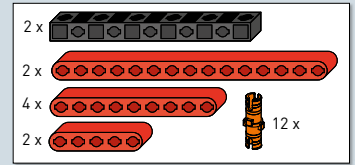
Beispiel: Wie man das Übersetzungsverhältnis berechnet.

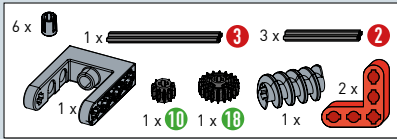
$$\frac{41 \text{ Zähne (größeres Rad)}}{10 \text{ Zähne (kleineres Rad)}} = 4,1 \text{ Umdrehungen}$$



VORBEREITUNG

Baue den Prüfstand für die Übertragungselemente

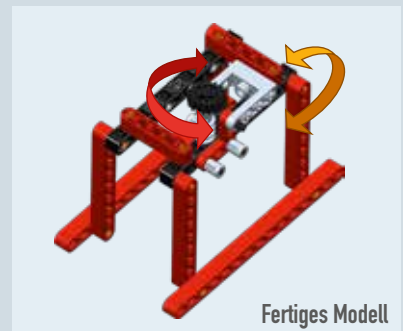
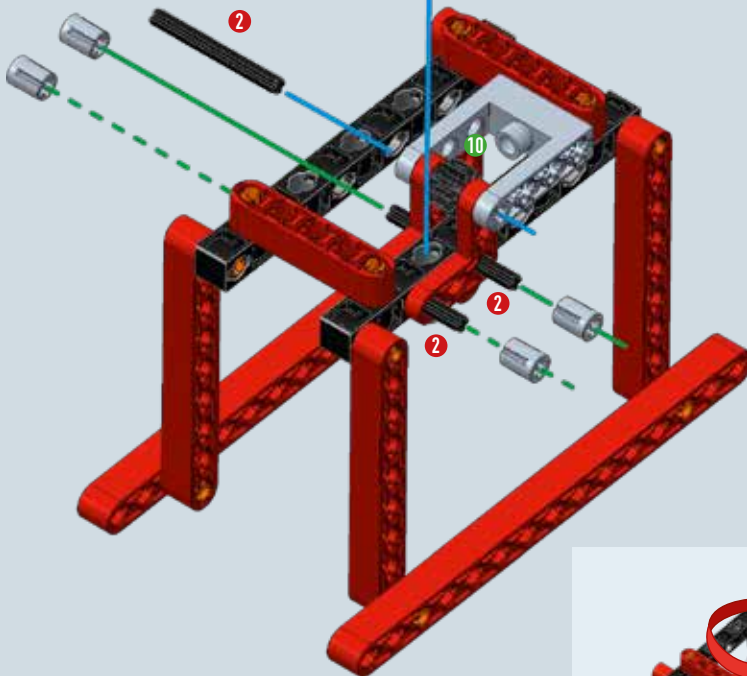
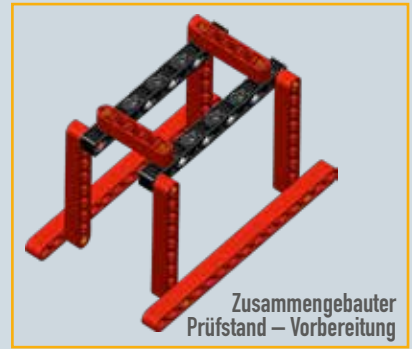


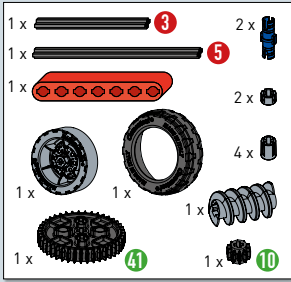


Technische und wissenschaftliche Details

Im technischen Sprachgebrauch als **Evolventenverzahnung** bezeichnet, ist die **Getriebeschnecke** ein zylindrisches, schraubenförmiges Getriebe.

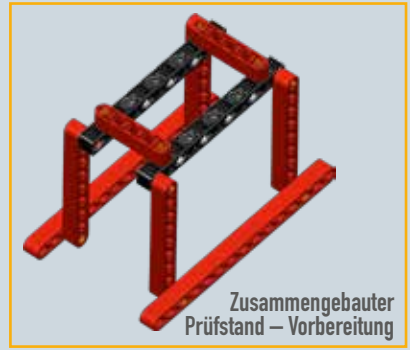
Bei der Kombination zwischen einem Zahnrad und der Getriebeschnecke wird diese Letztere als „leitendes Teil“ bezeichnet, denn die Bewegung kann nur vom Getriebe an das Rad übertragen werden und nicht umgekehrt. Die Getriebeschnecke dient somit auch für die **Blockierung** des verbundenen Rads in einer bestimmten Position.



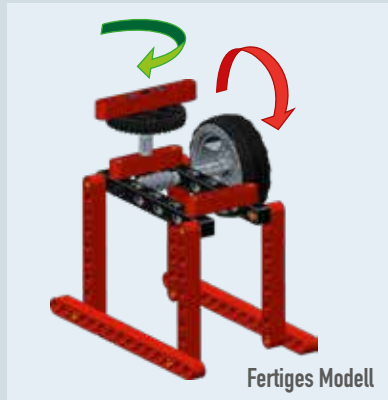
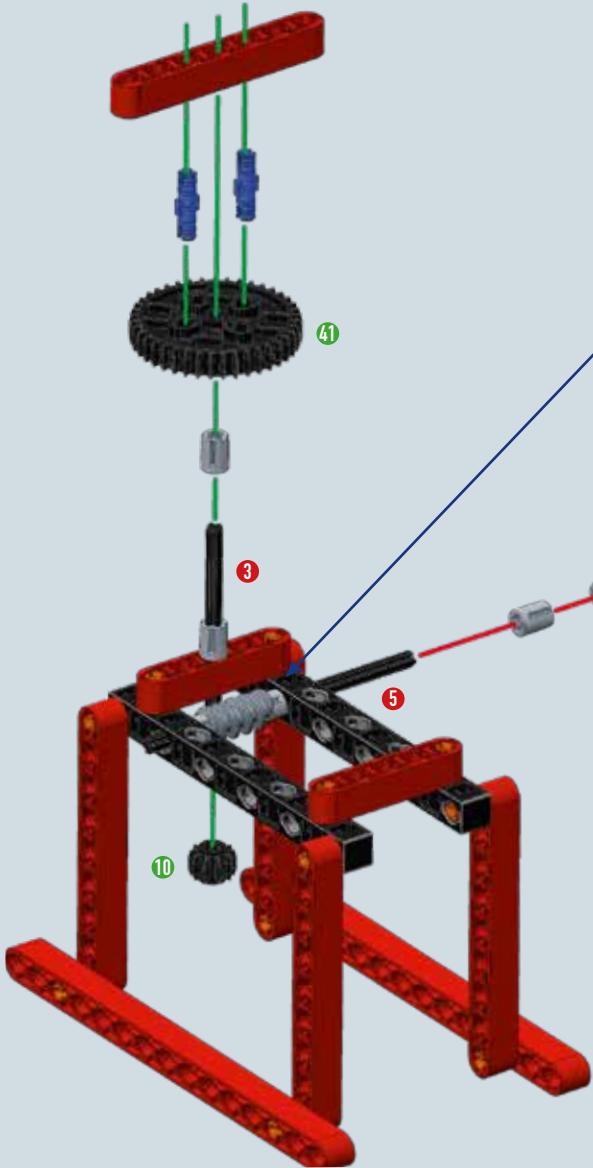
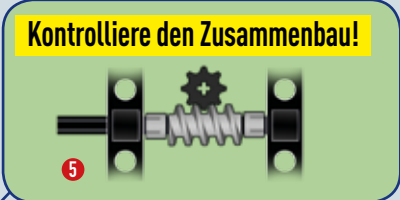


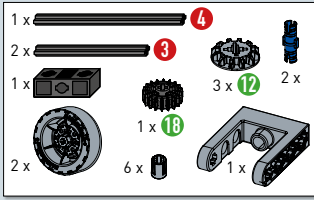
Übersetzungsverhältnis

Dank der Getriebeschnecke kann eine hohe Untersetzung erzielt werden. Drehe die Kurbel und schaue zu, wie sich das Getriebe langsam dreht.



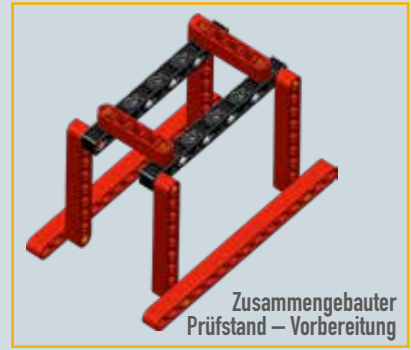
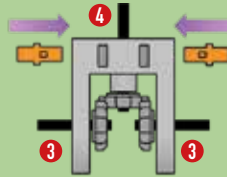
Zusammengebauter Prüfstand – Vorbereitung



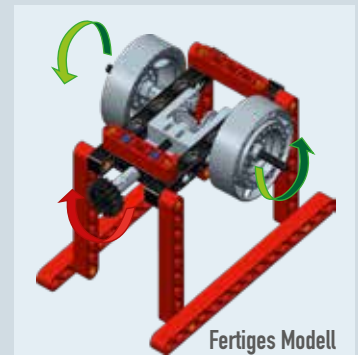
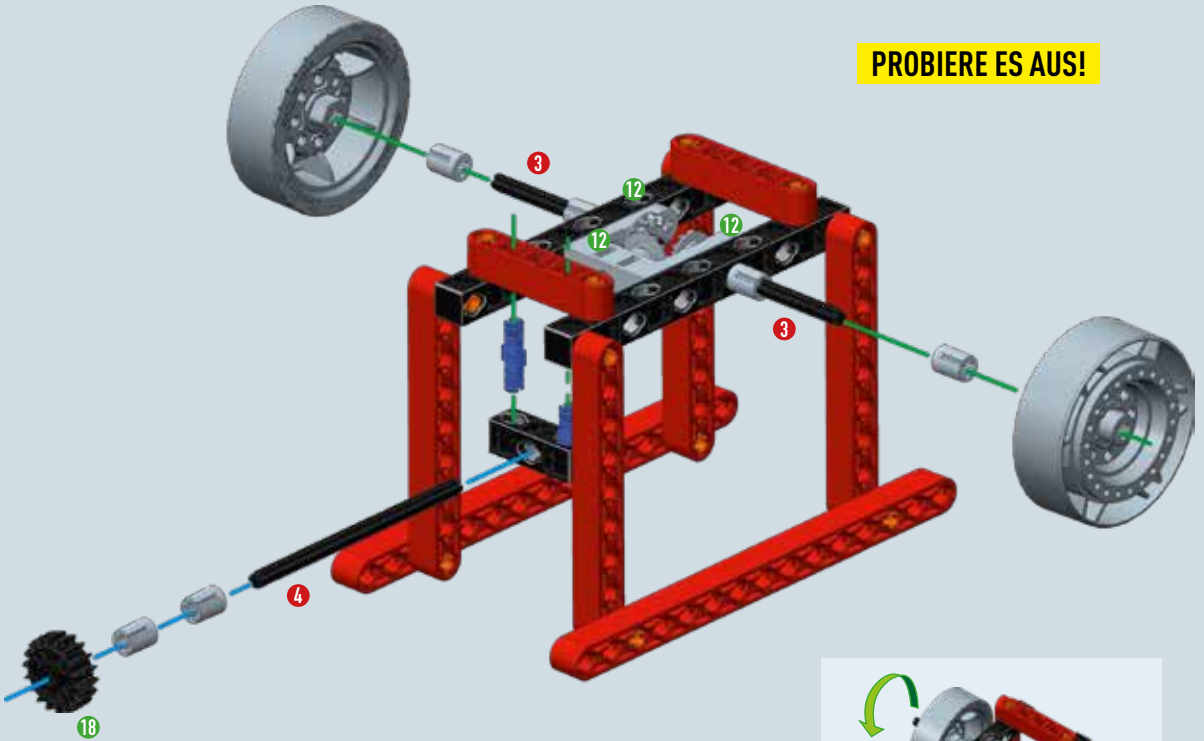


Führe das Modul zwischen die Balken ein, indem du den Prüfstand teilweise ausbaust.










Nun kannst du die Getriebe gemäß Abbildung einbauen.

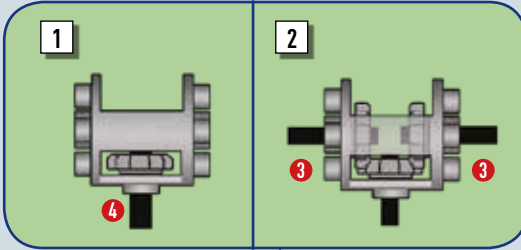
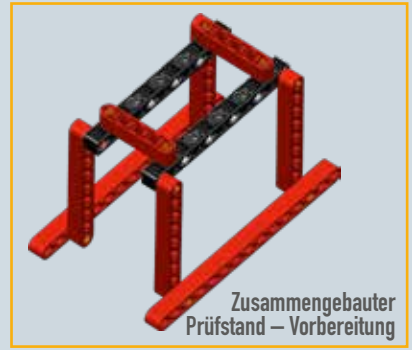


PROBIERE ES AUS!

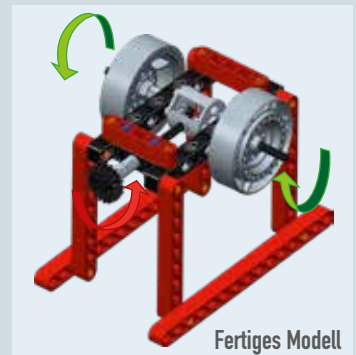
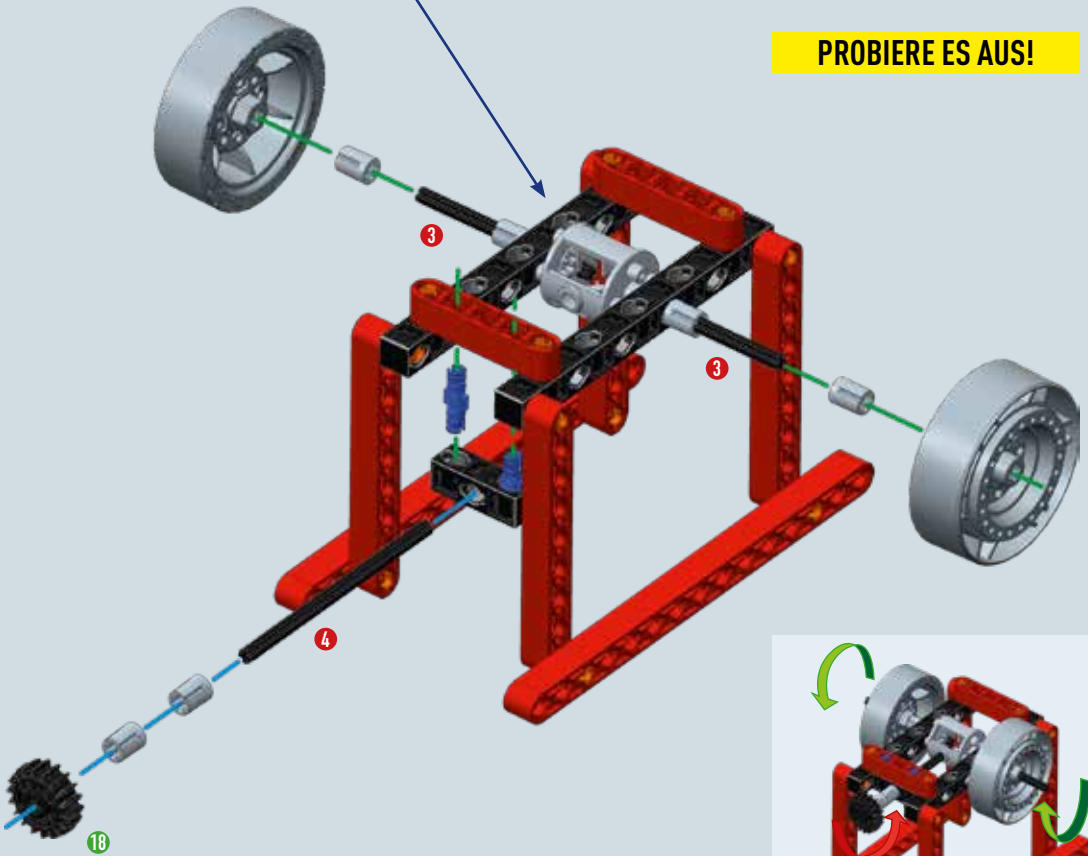


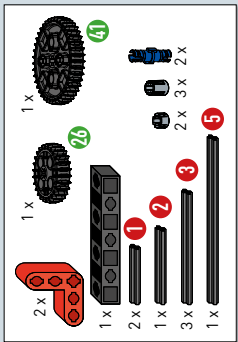
29 Baue das Getriebe mit dem Planetenträger zusammen

- 2 x  3
- 1 x  4
- 1 x 
- 2 x 
- 2 x 
- 6 x 
- 1 x  18
- 3 x  12
- 1 x 



PROBIERE ES AUS!





2

