



Smooth
— Einmal
Schwung holen,
schon bin ich
oben.

JETZT WIRDS *schräg*

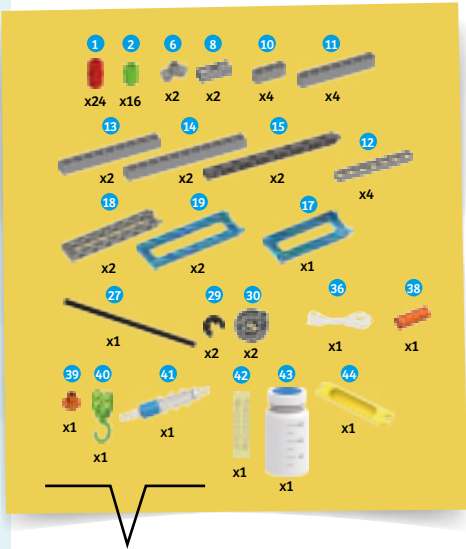
Ein besonderer Trick, um die Schwerkraft zu überlisten, sind schiefe Ebenen. Dieser Skater würde ohne die Hilfe einer schiefen Ebene einfach auf dem Boden bleiben. Aber schiefe Ebenen können noch viel mehr.

SCHIEFE EBENE

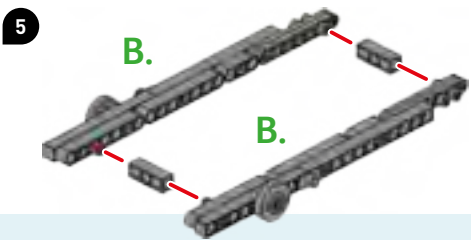
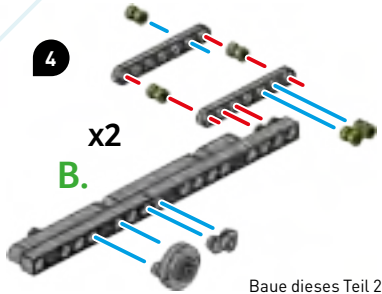
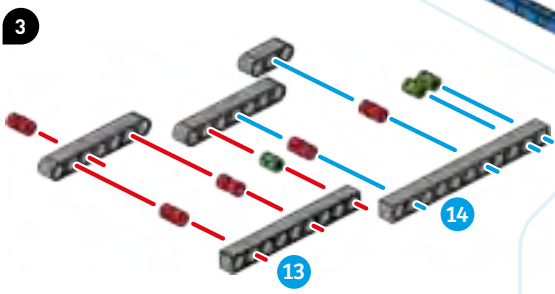
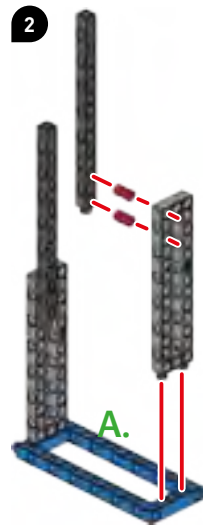
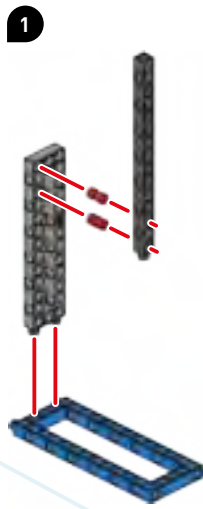


SCHIEFE EBENE

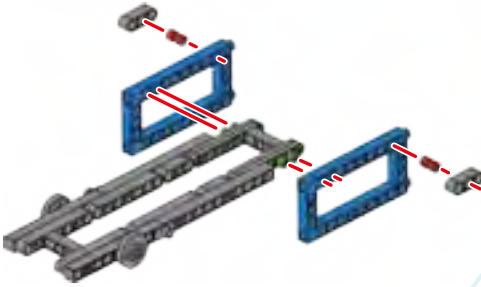
Eine schiefe Ebene oder auch Rampe ist eine Fläche mit einer niedrigen und einer hohen Seite. Sie ist nützlich, um leichter nach oben zu kommen oder Dinge nach oben zu transportieren.



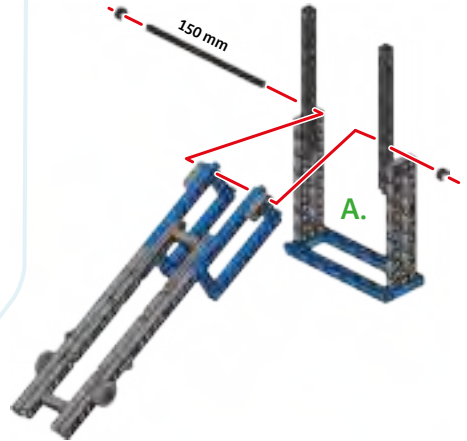
Befolge die Schritte 1 bis 7, um dir für dein Fahrzeug eine schiefe Ebene zu bauen.



6



7



8 Bitte jemanden, das Gestell der Rampe festzuhalten. Stelle dein Fahrzeug von Seite 20/21 auf die schiefe Ebene, hänge deine Federwaage in der Schlaufe ein und ziehe es daran nach oben. Notiere die Kraft.

9 Vergleiche diese mit der Kraft, die du benötigst, wenn du die Flasche am Seil direkt nach oben hebst.

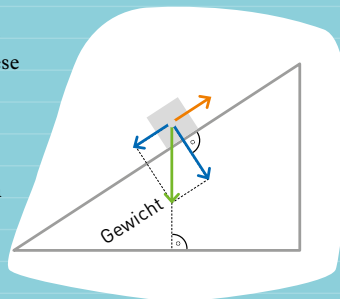


Fertig!



WAS PASSIERT?

— Jeder Gegenstand hat ein bestimmtes Gewicht, das ihn mit entsprechend viel Kraft nach unten zieht. Wenn du ihn gerade nach oben heben willst, dann brauchst du genau diese Menge an Kraft dafür. Der Trick bei einer schiefen Ebene ist, dass diese Kraft aufgeteilt wird. Ein Teil zieht den Gegenstand die Rampe entlang nach unten und der zweite drückt dein Objekt gegen die Rampe. Die Rampe trägt den Gegenstand also ein bisschen mit. Ziehst du jetzt nach oben, musst du nur noch die Kraft nach unten ausgleichen. Du brauchst also viel weniger Kraft. Du brauchst das Modell auch für den nächsten Versuch.



KOMPLEXE SCHIEFE EBENE

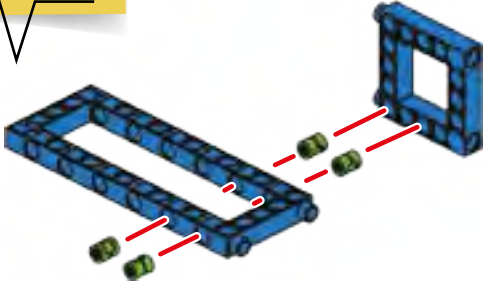
STICHWORT

EINFACHE MASCHINEN

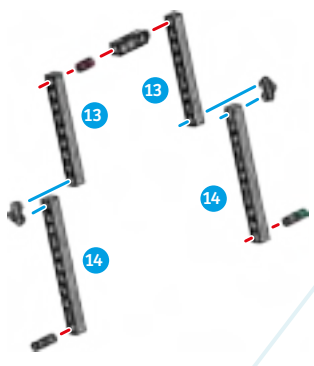
Auch wenn sie einfache Maschinen heißen, kann man sie nicht nur in ihrer einfachsten Form benutzen. Durch Kombination mit anderen einfachen Maschinen oder Hintereinanderschalten der gleichen einfachen Maschinen kann man beliebig komplexe Maschinen bauen. Und schiefe Ebene ist nicht gleich schiefe Ebene. Je nachdem wie viel Aufwand man investiert, gibt es große Unterschiede in Stabilität, Einsatzbereich, Handhabung. Baue dir hier eine komplexere, vielseitigere schiefe Ebene.



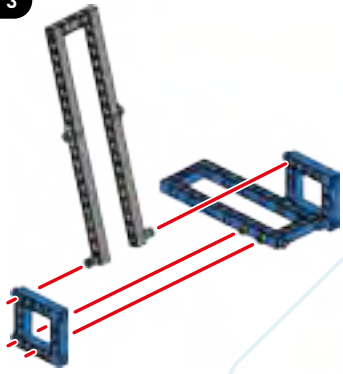
1



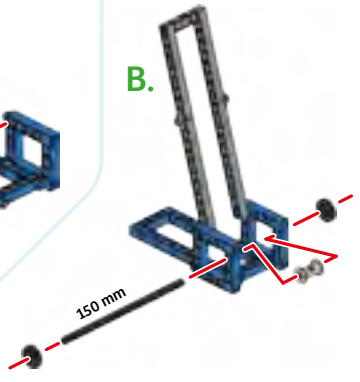
2

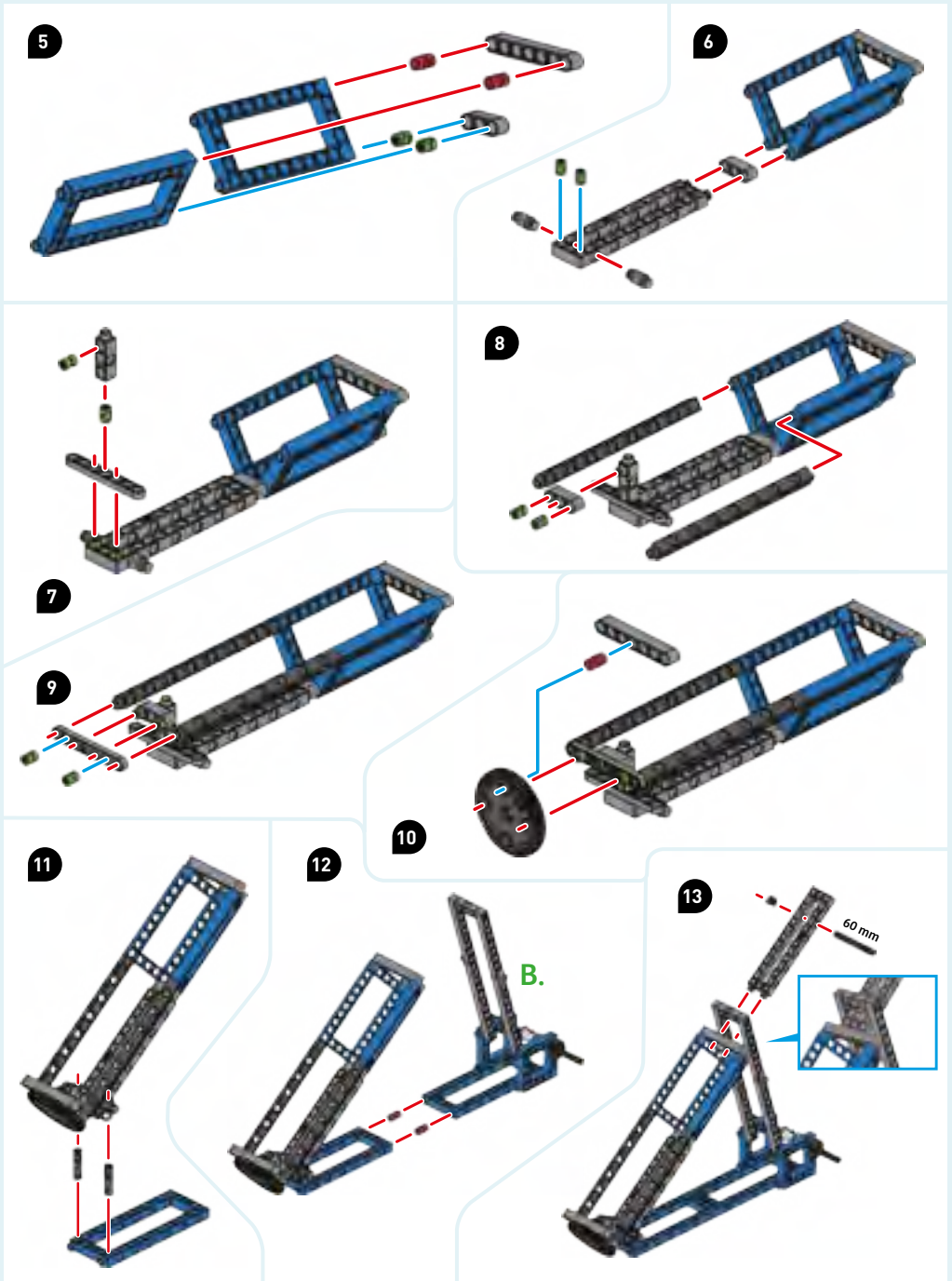


3



4





KOMPLEXE SCHIEFE EBENE

14



Mit der Achse legst du die Höhe deiner schiefen Ebene fest und damit auch, wie steil sie ist.

15



Fertig!



- 16 Fixiere die Rampe als erstes in der höchsten Stufe.
- 17 Ziehe nun die halb gefüllte Flasche hoch. Wie viel Kraft benötigst du dafür?
- 18 Führe das gleiche Experiment erneut in der niedrigsten Einstellung durch. Wie viel Kraft brauchst du jetzt? Wie unterscheidet sich diese schiefe Ebene von der aus Experiment 4?



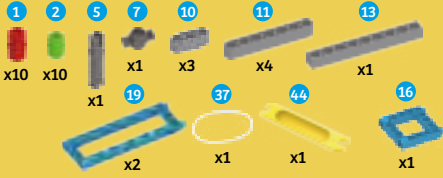
WAS PASSIERT?

— Hier hast du dir nicht einfach nur eine schiefe Ebene gebaut! Durch das Verbindungsstück der Füße hat dein Modell viel Stabilität gewonnen.

Und zusätzlich kannst du auch noch die Höhe verstellen.

Wenn du die Rampe sehr flach einstellst, dann brauchst du weniger Kraft, um die Flasche hoch zu ziehen. Dafür müsste eine flache Rampe viel länger sein, um die gleiche Höhe zu erreichen, wie mit der steilen Rampe.

KEIL



Baue dir in den Schritten 1 bis 7 deinen eigenen Keil.

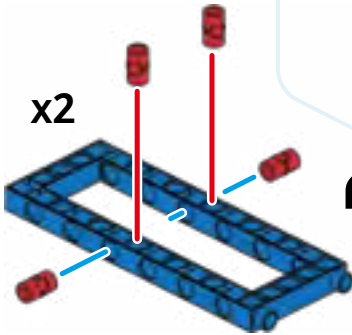


KEIL

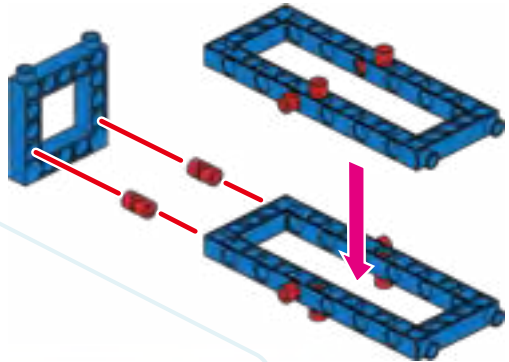
Ein Keil besteht aus zwei schiefen Ebenen, die am Rücken aneinandergeklebt wurden. Er hilft dir, Dinge auseinanderzudrücken.



2

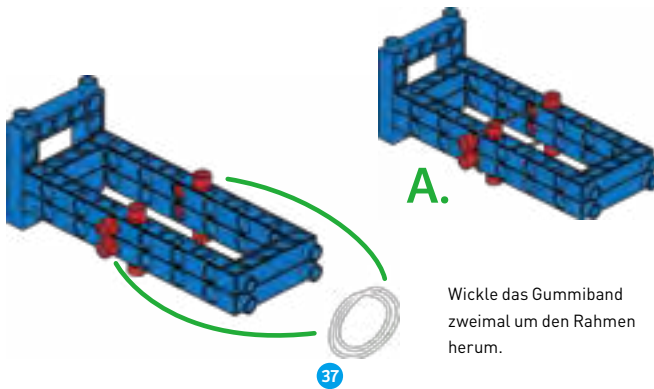


1

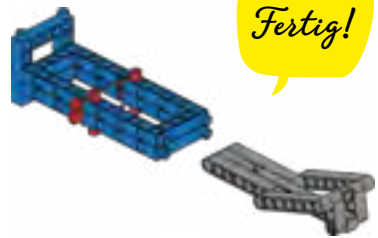
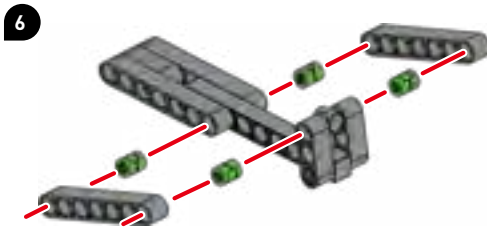
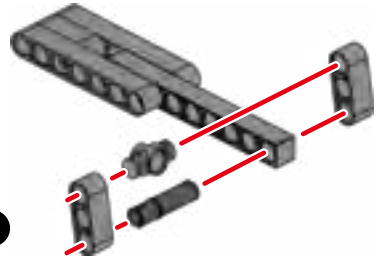
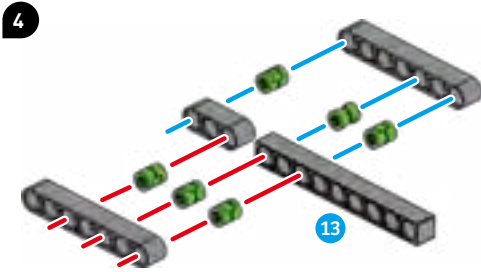


Baue zwei dieser Teile.

3



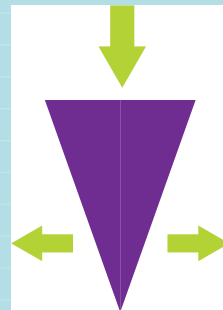
Wickle das Gummiband zweimal um den Rahmen herum.



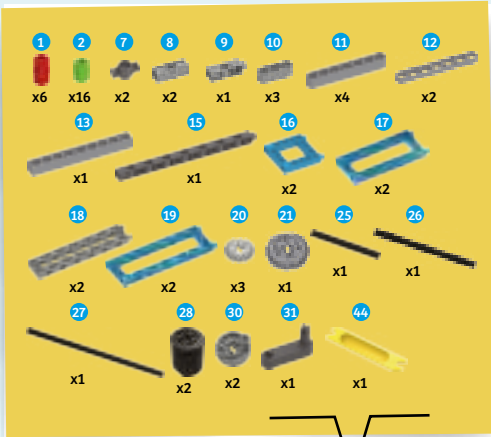
- 7 Setze den Keil an der Kante an und schiebe ihn vollständig zwischen die beiden blauen Rahmen. Vergleiche, wie viel schwerer es ohne Keil ist, die Rahmen auseinanderzuziehen.

WAS PASSIERT?

— Wenn du oben auf den Keil drückst, dann lenkt der Keil die Kraft um und spaltet sie auf (siehe Pfeile). Auch dein Dübelheber ist ein Keil. Mit dem flachen Ende kannst du selbst in dünne Ritzen eindringen und sie auseinander drücken. Genau wie bei der schiefen Ebene gilt auch hier: Je flacher und dafür länger der Keil ist, desto weniger Kraft musst du aufwenden.



SCHRAUBSTOCK

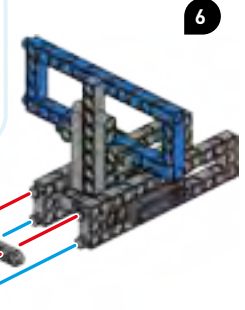
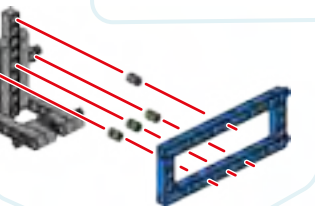
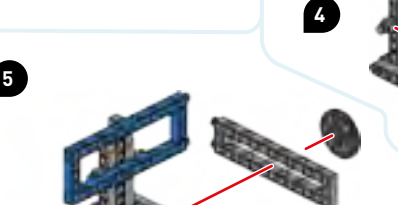
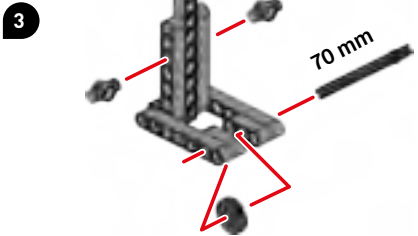
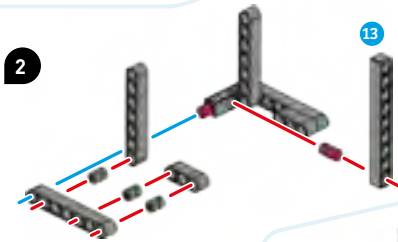
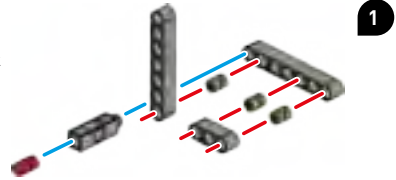


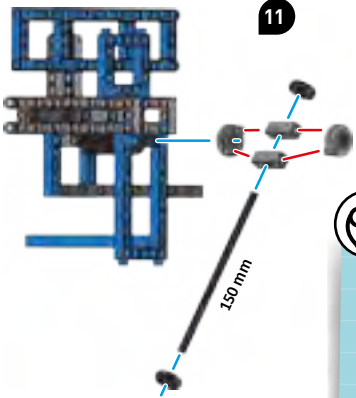
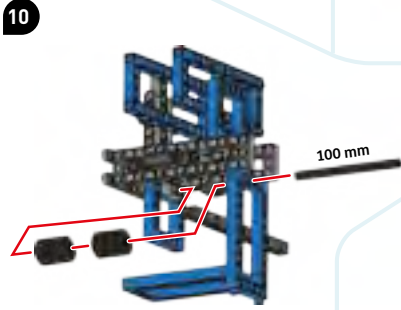
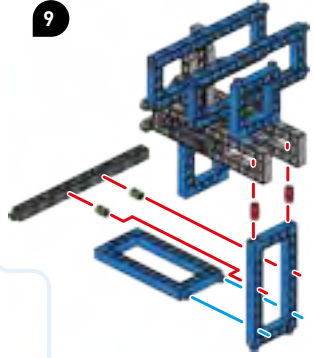
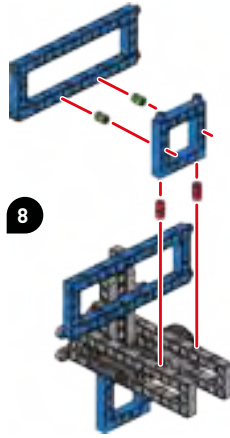
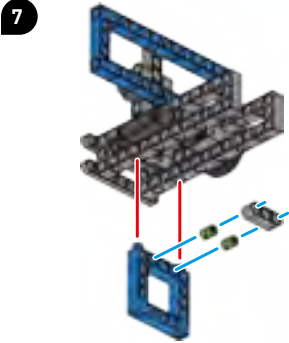
SCHRAUBE

Eine Schraube ist eine schiefe Ebene, die um einen Stab gewickelt wurde. Diese Einkerbung nennt man Gewinde.



Befolge die Schritte 1 bis 11 und baue dir deine eigene Werkbank mit Schraubstock.





Fertig!

- 12 Lege einen weichen Gegenstand, wie eine Styroporkugel oder einen Ball aus Küchenpapier, hinein.
- 13 Drehe vorsichtig an der Schraube, um den Schraubstock anzuziehen.

WAS PASSIERT?

— Die schwarze Spirale funktioniert wie eine Schraube: eine aufgewickelte schiefe Ebene. Wenn du diese Spirale drehst, dann bewegt sich das Plastikteil und folgt der Bahn, die durch die schiefe Ebene vorgegeben wird. So wird es nach vorne, bzw. nach hinten gedrückt. Je nachdem, in welche Richtung du drehst. Das Gleiche passiert, wenn du eine Schraube beispielsweise in Holz drehst. Das Holz wandert die schiefe Ebene hoch, die Schraube wird dadurch immer weiter ins Holz gedrückt.



Kraftwandler

— Ein Kraftwandler ist eine Maschine, die Angriffspunkt, Größe oder Richtung einer Kraft verändert. Einfache Maschinen sind die einfachsten Formen von Kraftwandlern. Nach der goldenen Regel der Mechanik lässt ein Kraftwandler das Produkt aus Kraft und Weg, also die Arbeit, unverändert.



Die goldene Regel
der *Mechanik*

IMMER WIEDER IST DAS ERGEBNIS
DEINER VERSUCHE: „WAS MAN AN
KRAFT SPART, MUSS MAN AN WEG
ZULEGEN.“ DIESES PRINZIP WURDE
VOM NATURFORSCHER
GALILEO GALILEI (1594) FORMULIERT
UND WIRD DIE GOLDENE REGEL
DER MECHANIK GENANNT.

Du hast in dieser Anleitung viele großartige Beispiele für Simple Machines aus dem Alltag kennengelernt und auch selbst aufgebaut. Aber das waren bei Weitem noch nicht alle: Halte die Augen nach einfachen Maschinen in deiner Umgebung offen! Du wirst überrascht sein, wo sie sich überall verstecken.



725039 AN 170921-DE Anleitung zu „Simple Machines“, Art.Nr. 620868
© 2022 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG • Pfizerstraße 5-7 • 70184 Stuttgart, DE

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, Netzen und Medien. Wir übernehmen keine Garantie, dass alle Angaben in diesem Werk frei von Schutzrechten sind.

Redaktion: Birgit Stamm
Text und Lektorat: Anna Nolde, Birgit Stamm
Technische Produktentwicklung: Dr. Petra Müller
Produktdesign: Genius Toy Taiwan Co., Ltd., Taichung, Taiwan, R.O.C. and Thames & Kosmos

Gestaltungskonzept Anleitung: Atelier Bea Klenk, Berlin
Layout Anleitung: Joanna Mühlbauer, München
Illustration/ Materialbilder Anleitung und Verpackung: Genius Toy Taiwan Co., Ltd.

Fotos Anleitung:
Jaimie Duplass & beror (alle Klebestreifen © fotolia); Robert Kneschke, S. 3 ul; Monkey Business Images, S. 3 mr; Oleksandr Panasovskiy, S. 6 ol; Yuganov Konstantin, S. 7; udaix, S. 10 ol; vektorWalker2019, S. 23 mr; Chtima Chaochaiya, S. 23 ul; iku4, S. 34 or; (alle vorigen © Shutterstock); homermi, S. 23 or; yanik88, S. 26 (alle vorigen © Istock);
Alle weiteren Fotos: Thames & Kosmos, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG

Gestaltungskonzept & Packaging Design: Peter Schmidt Group, Hamburg
Layout Verpackung: Joanna Mühlbauer, München

Der Verlag hat sich bemüht, für alle verwendeten Fotos die Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen. Sollte in einzelnen Fällen ein Bildrechtinhaber nicht berücksichtigt worden sein, wird er gebeten, seine Bildrechtinhaberschaft gegenüber dem Verlag nachzuweisen, so dass ihm ein branchenübliches Bildhonorar gezahlt werden kann.

Printed in Taiwan/Imprimé en Taiwan
Technische Änderungen vorbehalten.





Jetzt wird's nass! Baue deine eigene Wasserpistole, oder mach die Badewanne unsicher mit deinem Rennboot. Viele tolle Modelle werden mit Wasser und Druckluft angetrieben – teste sie alle!

Wild!
Diese Modelle machen garantiert nass!

Wie wäre es mit einem Wasserpistolen – Weitschießen mit Freunden? Trage die Ergebnisse direkt in das Anleitungsheft ein.

8-12 Jahre



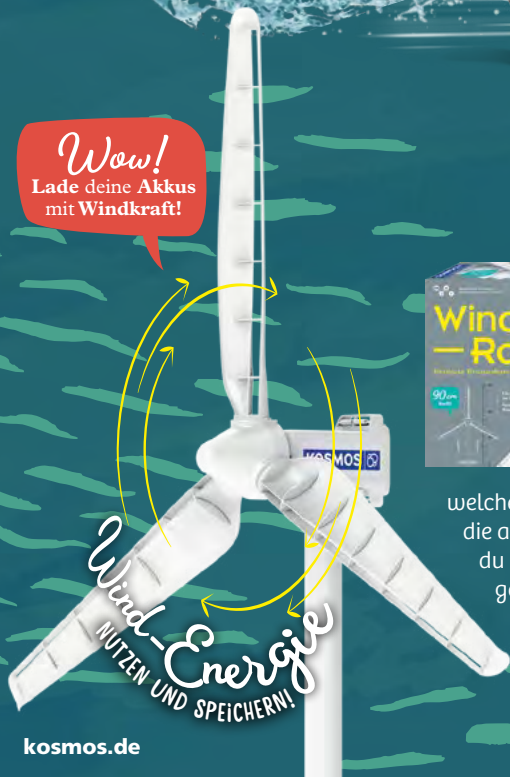
Wow!
Lade deine Akkus mit Windkraft!



Ein echtes Windrad für Experimente im Freien! Bau dir das 90 Zentimeter hohe Windrad auf und generiere Strom für deinen Akku. Probiere aus, mit

welchem Neigungswinkel der Rotorblätter du die aktuelle Windstärke optimal nutzt, damit du anschließend ein kleines Fahrzeug mit der gewonnenen Energie antreiben kannst!

8-14 Jahre



kosmos.de

**LASS WISSEN
WACHSEN.**

Haben Sie Fragen?
Unser Kundenservice hilft Ihnen gerne weiter!

KOSMOS-Kundenservice
Tel.: +49 (0)711-2191-343
Fax: +49 (0)711-2191-145
service@kosmos.de

© 2022 KOSMOS Verlag
Pfizerstraße 5-7
70184 Stuttgart, DE
kosmos.de