

Anleitung

Cyborg —Hand

Deine XXL-Hydraulik-Hand

DIESE HAND
VERLEIHT DIR *neue*
Fähigkeiten

Beweglich!

Steuere die Finger ganz
präzise oder greife
große Gegenstände




EXPERIMENTIER
KASTEN

KOSMOS

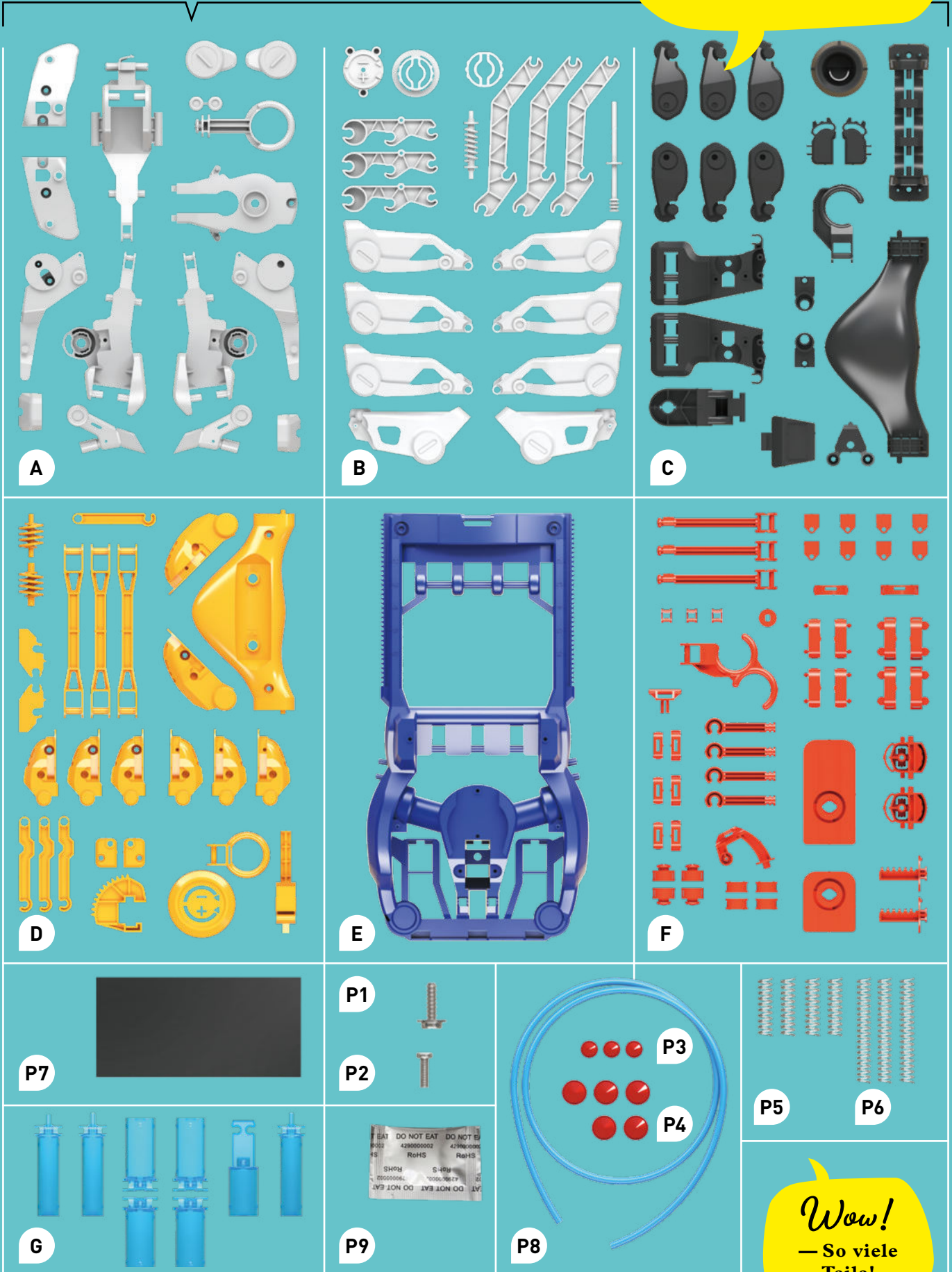


— AUSSTATTUNG

Was in deinem Experimentierkasten steckt:

Gut zu wissen!

— Die Teile des Kastens kannst du auf kosmos.de im Service-Bereich nachbestellen.



Wow!
— So viele Teile!

— INHALT

Ausstattung.....	2
Inhalt	3
Wichtige Hinweise	4
Abenteuer-Comic Teil 1	6
AUFBAU AB SEITE 10	
Aufbau Handfläche, -rücken und Finger	11
Aufbau Hydrauliksystem	18
Versuch 1: Luft und Wasser	22
Versuch 2: Hydraulische Kraftübertragung	23
Nachgehakt 1: Hydraulik	26
Aufbau Daumen	27
Montage	30
Aufbau Fertigstellen	34
Abenteuer-Comic Teil 2	38

FUNKTIONEN UND STEUERUNG

AB SEITE 40

Handhabung	41
Einstellungen	42
Versuch 3: Kleine Gegenstände greifen	46
Versuch 4: Große Gegenstände greifen	47
Nachgehakt 2: Exoskelette	48
Fehlerbehebung	50
Nachgehakt 3: Cyborgs	52
Versuch 5: Geheimnisvoller Luftdruck	54

Impressum	55
-----------------	----



TIPP

ZUSÄTZLICHES WISSEN

FINDEST DU HIER: »NACHGEHAKT«

SEITE 26, 48 UND 52

Checkliste:

✓ Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Art.-Nr.
○ P1	Schraube mit breitem Kopf	3	723606
○ P2	Schraube	20	723606
○ P3	Kappe (klein)	3	723605
○ P4	Kappe (groß)	5	723604
○ P5	Kurze Feder	4	723605
○ P6	Lange Feder	3	723605
○ P7	Schaumstoffkissen	19	724809
○ P8	Schlauch	1	723604
○ P9	Schmieröl	1	723607
○ A	Spritzbaum A mit Teilen A1 – A16	1	723601
○ B	Spritzbaum B mit Teilen B1 – B11	1	723597
○ C	Spritzbaum C mit Teilen C1 – C14	1	723598
○ D	Spritzbaum D mit Teilen D1 – D18	1	723599
○ E	Mittelhand-Teil	1	723600
○ F	Spritzbaum F mit Teilen F1 – F20	1	723596
○ G	Spritzbaum G mit Teilen G1 – G3	1	723602



WAS DU ZUSÄTZLICH BRAUCHST:

*Kleiner Kreuzschlitz-Schraubendreher,
Schere oder Seitenschneider, Nagelfeile,
Lineal, Filzstift, ein Becher oder eine Tasse
aus Kunststoff gefüllt mit Leitungswasser.*

Juhu!
— los geht's!

ACHTUNG!

Nicht für Kinder unter 3 Jahren geeignet. Erstickungsgefahr, da kleine Teile verschluckt oder eingeatmet werden können. Strangulationsgefahr, falls lange Schläuche um den Hals gelegt werden.
Darf nur im komplett montierten Zustand betrieben werden. Der ordnungsgemäße Zusammenbau muss vor Benutzung von einem Erwachsenen kontrolliert werden. Verpackung und Anleitung aufbewahren, da sie wichtige Informationen enthalten.

Das richtige Werkzeug

Das richtige Werkzeug kann den Aufbau erheblich erleichtern. Die Teile lassen sich am besten mit einem kleinen Seitenschneider für Elektronikarbeiten oder einer Modellbauzange heraustrennen. Damit lässt sich so präzise schneiden, dass keine Grate an den Teilen zurückbleiben und gar nicht erst gefeilt werden muss.

Wenn ihr keine solche Zange zu Hause habt, kannst du deine Eltern nach einer Nagelzange fragen. Ansonsten geht auch eine normale Schere, allerdings schneiden diese meist nicht so präzise wie ein kleiner Seitenschneider, sodass oft nachgefeilt werden muss.



Bauen und Experimentieren

Exoskelette und Hydraulik sind aufregende und vielseitige Themen, die leicht zu verstehen sind, vor allem mit der coolen Cyborg-Hand aus deinem Experimentierkasten. Für den Aufbau brauchst du ein wenig Geduld.

Um konzentriert zu bleiben, ist es am besten, wenn du das Modell nicht am Stück aufbaust, sondern zwischendurch genügend Pausen machst. Versuche, dich dabei genau an die Anleitung zu halten und frage im Zweifel einen Erwachsenen um Rat.

— Wir empfehlen diesen
Experimentierkasten
für Kinder
ab 10 Jahren.

Liebe Eltern!

Kinder wollen staunen, begreifen und Neues erschaffen.

Sie wollen alles ausprobieren und selbst machen. Sie wollen wissen!

All das können sie mit unseren KOSMOS Experimentierkästen.

Und so wächst weit mehr als nur ein Experiment – es wächst ein starker Mensch.

Lesen Sie vor dem Bauen und Experimentieren die Anleitung gemeinsam mit Ihrem Kind durch und besprechen Sie die Sicherheitshinweise.

Stehen Sie Ihrem Kind bei kniffligen Aufbauten und Versuchen mit Rat und Tat zur Seite und begleiten Sie es bei allen Schritten.

Sollte Ihr Kind auf einem Tisch arbeiten, dann geben Sie ihm eine Arbeitsunterlage, um Schäden am Mobiliar durch Kratzer oder Wasser zu verhindern. Bei Versuchen mit Wasser, empfiehlt es sich, etwas Küchenpapier bereit zu legen, um Verschüttetes aufzunehmen.

Beim Austrennen der Plastikteile mit einem Seitenschneider muss besonders vorsichtig gearbeitet werden, da spitzige Grate entstehen können. Diese lassen sich mit Hilfe eines Seitenschneiders und einer Feile entfernen. Stellen Sie Ihrem Kind einen Seitenschneider zur Verfügung und beaufsichtigen Sie es bitte, bis Sie erkennen, dass es selbstständig damit umgehen kann.

Wir wünschen Ihnen und Ihrem Kind viel Spaß mit der Cyborg-Hand.



TIPP

WICHTIG:

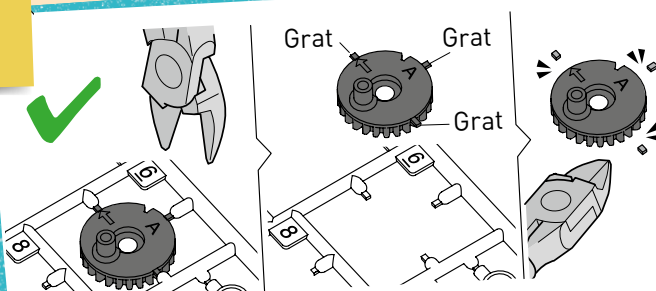
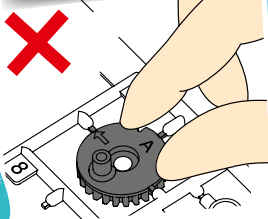
TRENNE DIE TEILE ERST HERAUS, WENN SIE BENÖTIGT WERDEN
UND ENTFERNE ÜBERSCHÜSSIGES MATERIAL VOR DER MONTAGE
MIT HILFE EINES SEITENSCHNEIDERS UND EINER NAGELFEILE.



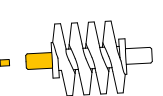
Achte darauf,
unnötige Grate
zu entfernen, um
Fehlfunktionen
deiner Cyborg-Hand
zu vermeiden.



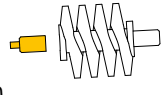
Teile nicht mit
den Händen
ausbrechen!



richtig



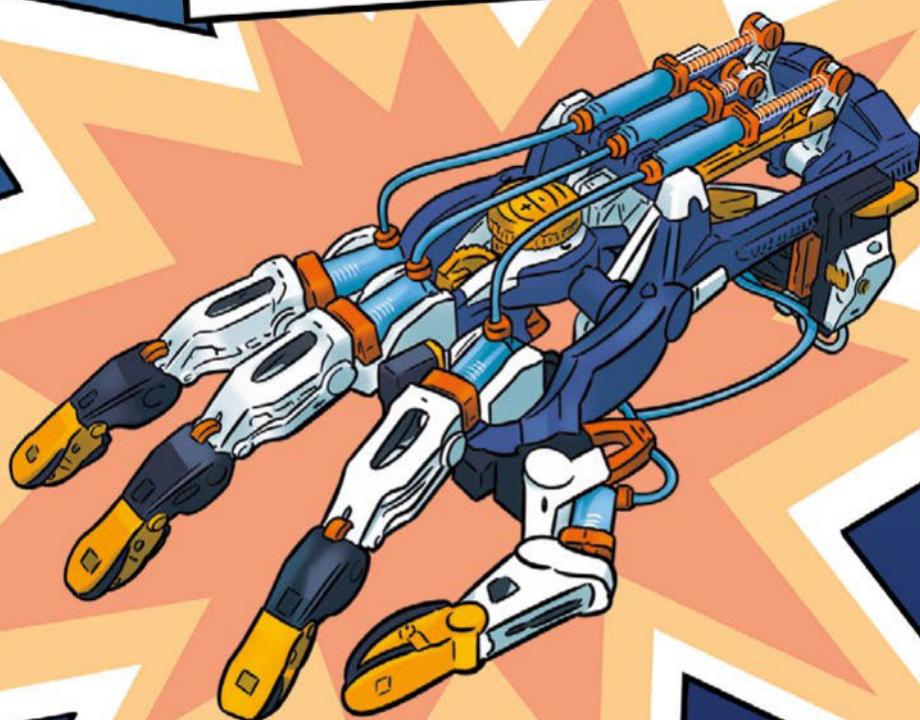
falsch



DIE

CYBORG-HAND

... UND DER
RETTENDE KRISTALL



WÄHREND DIE ANDEREN ZU BETT GEHEN, SIND TOM UND IZZY IMMER NOCH BESCHÄFTIGT.

DORT, WO ANDERE MENSCHEN NUR SCHROTT SEHEN, SEHEN HELDEN UNENDLICHE MÖGLICHKEITEN.



DIE SCHUBKRAFT MUSS UM DEN FAKTOR 10 ERHÖHT WERDEN.

ICH HAB WAS GEFUNDEN!

DAS TEIL HAT UNS NOCH GEFEHLT!

WIR BRAUCHEN MEHR BOOST...

...UM DIE GRAVITATION ZU ÜBERWINDEN.

HMM... DAS KÖNNTE FUNKTIONIEREN.

...SO LANGE ES NICHT KAPUTT IST.

KEINE SORGE! DAS KLEINE LECK LÄSST SICH LEICHT STOPFEN.

NA DANN AN DIE ARBEIT!

IZZY KANN ALLES
REPARIEREN UND IST
EINE MEISTERIN IN
SACHEN MECHANIK.

TOM DAGEGEN IST EIN
WISSENSCHAFTLER
DURCH UND DURCH...

ZUSAMMEN KÖNNEN
SIE EINFACH ALLES
BAUEN!



...DER ABER
AUCH HAND
ANLEGEN KANN.

ICH GLAUBE,
ES IST FERTIG!



WIR HABEN
ES GESCHAFFT!

JETZT
KANN UNS
NICHTS MEHR
AUFHALTEN!



WOHIN
FLIEGEN WIR ALS
ERSTES?

WOHIN WIR
WOLLEN!

FÜR UNS
GIBT ES KEINE
GRENZEN!

ICH HOFFE WIRKLICH, DASS DER OBERFLÄCHEN-SCAN KORREKT WAR UND ES HIER ENERGIEREICHE MATERIALIEN GIBT, DIE WIR NUTZEN KÖNNEN, UM DAS RAUMSCHIFF ANZUTREIBEN.

KEINE SORGE, TOM. ZUR NOT MÜSSEN WIR ZU FUSS ZURÜCK ZUR ERDE, HAHA!

DAS IST NICHT WITZIG, IZZY! WENN WIR KEINE ENERGIEREICHEN KRISTALLE FINDEN, DANN KOMMEN WIR HIER NIE WIEDER WEG UND...

DA IS EINER!

OH...

WARTE, IZZY. MÖGLICHERWEISE IST ES NICHT SICHER, DEN KRISTALL MIT BLOSSEN HÄNDEN...

PAPPERLA-PAPP!

BZZZZZT!

ICH HABE DICH GEWARNT. ALLERDINGS SOLLTE ES MIT MEINEN HANDSCHUHEN KEIN PROBLEM SEIN, DEN...

IIIIIIK!

BZZZZZZZ

HAHAHA! WIR BRAUCHEN ANSCHIEDEND ETWAS EFFEKTIVERES...

ICH HABE EINE IDEE!



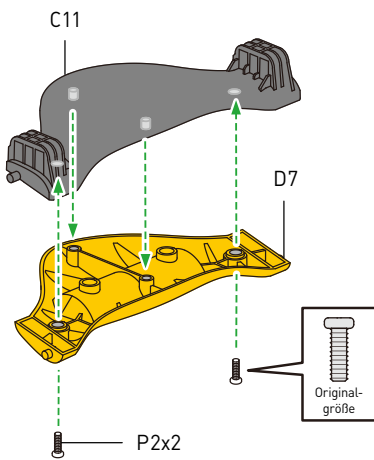
Der Aufbau KANN BEGINNEN

Bist du bereit? Denn jetzt geht es los mit dem Aufbau deiner Cyborg-Hand, genauer gesagt der Handfläche, Handrücken und Finger. Trenne die Teile immer erst aus der Form, wenn du sie wirklich benötigst. So kannst du sicherstellen, dass dir kein Teil verloren geht.

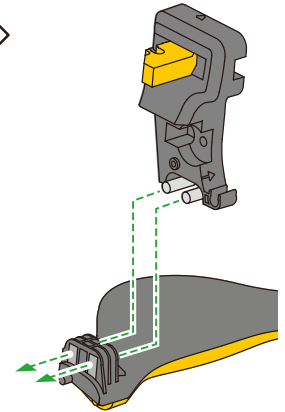
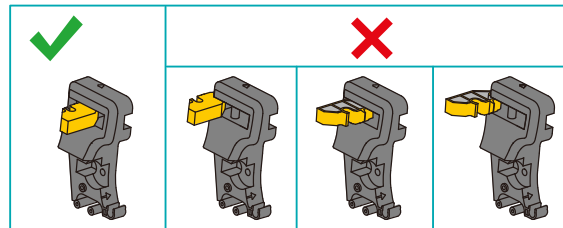
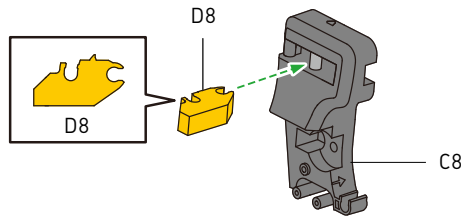
Jetzt
— geht's los!

AUFBAU HANDFLÄCHE

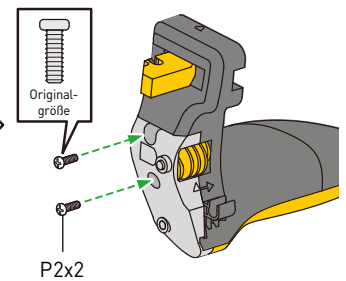
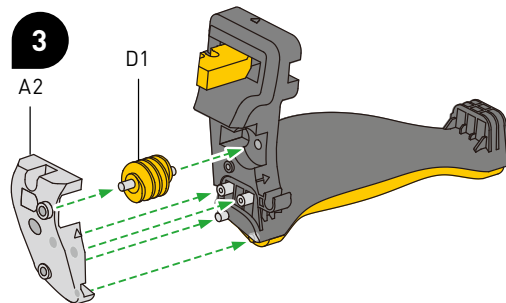
1



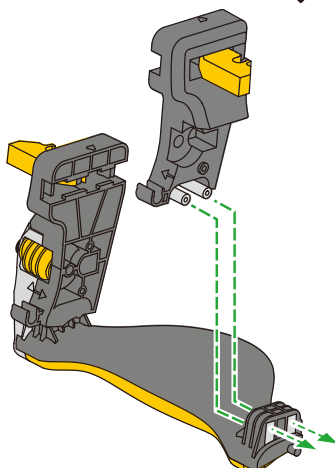
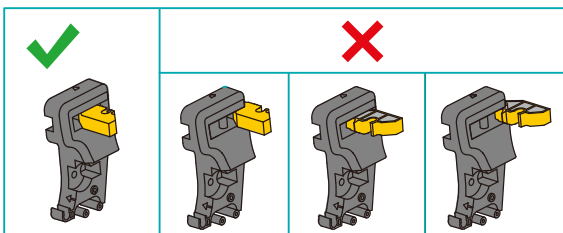
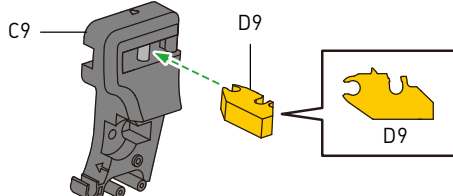
2



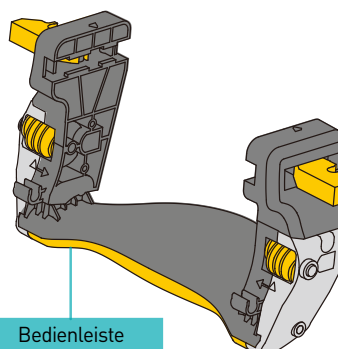
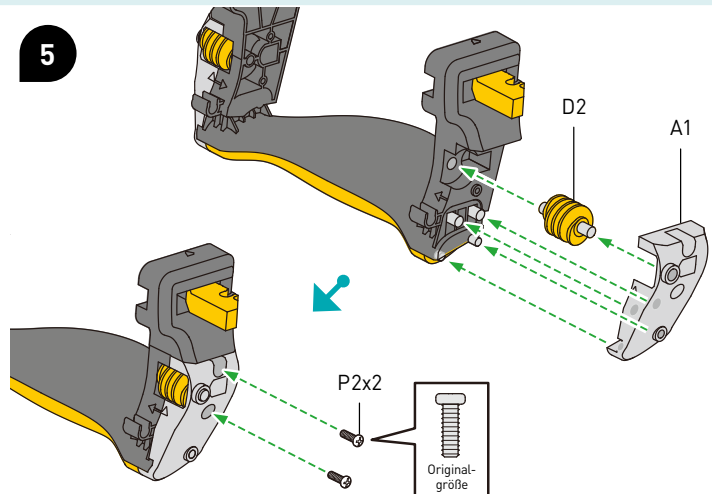
3



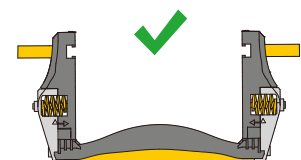
4



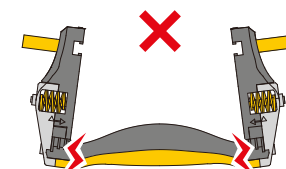
5



Ansicht von vorne

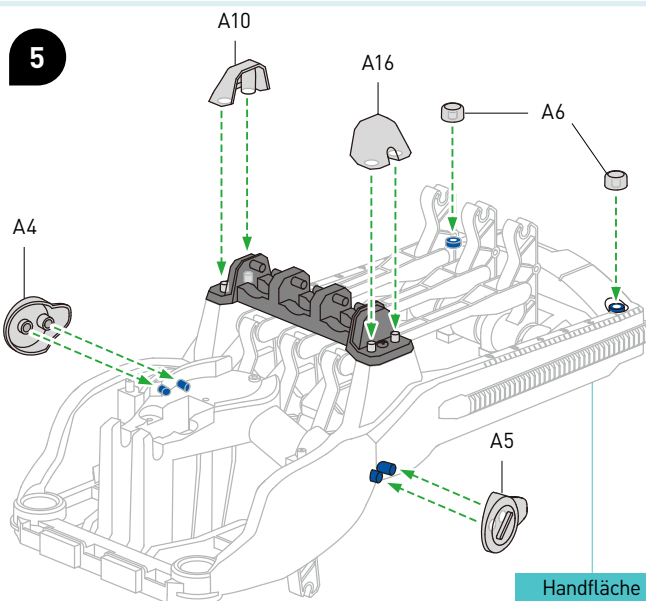
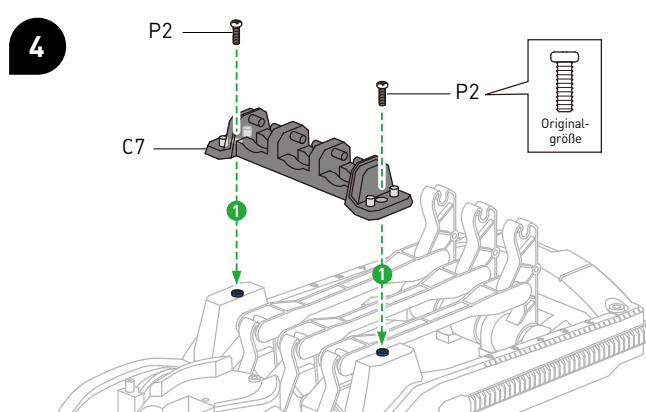
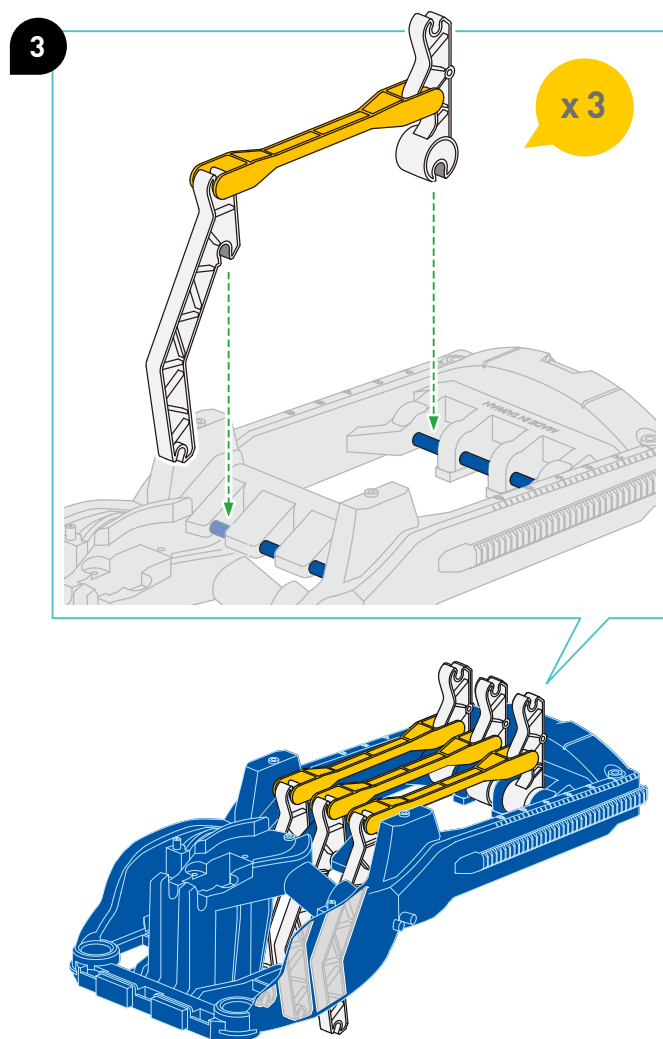
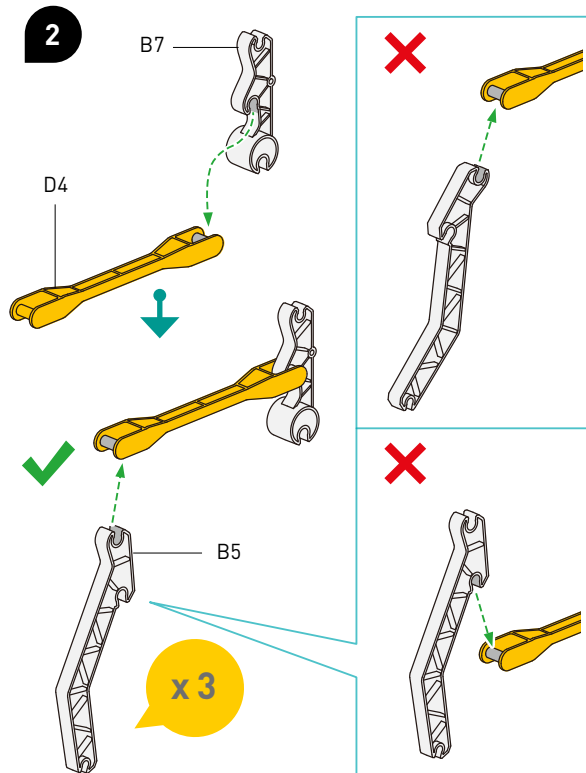
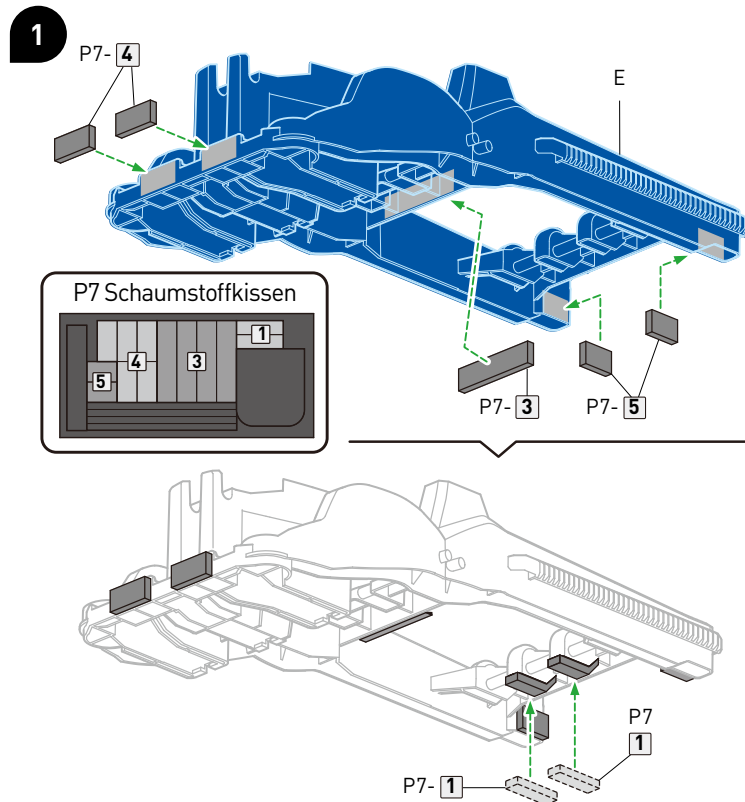


! Nicht zusammenpressen. Das Bauteil könnte brechen



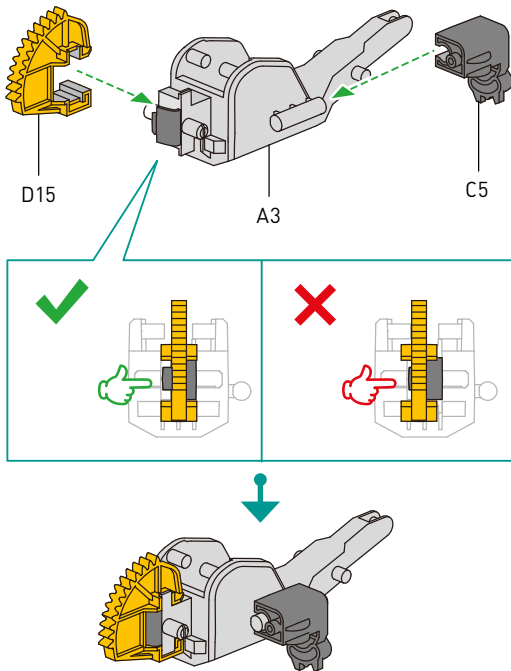


AUFBAU HANDRÜCKEN

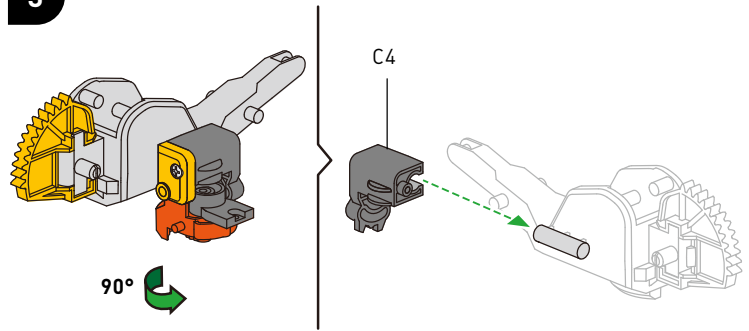


AUFBAU FINGER

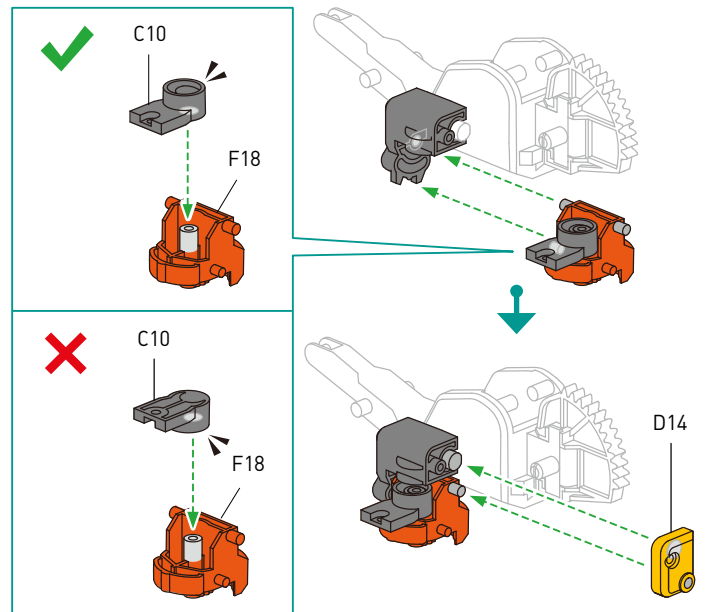
1



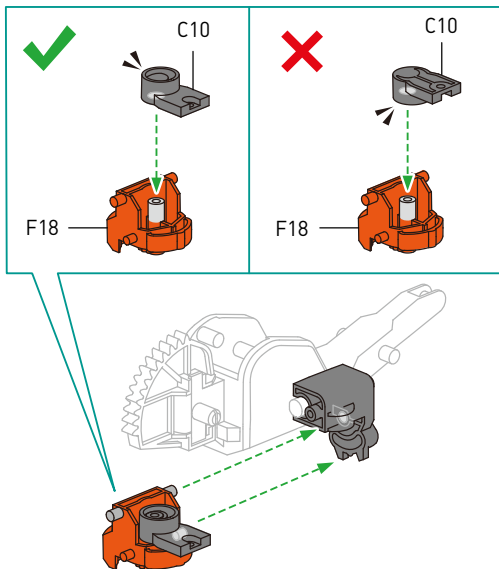
3



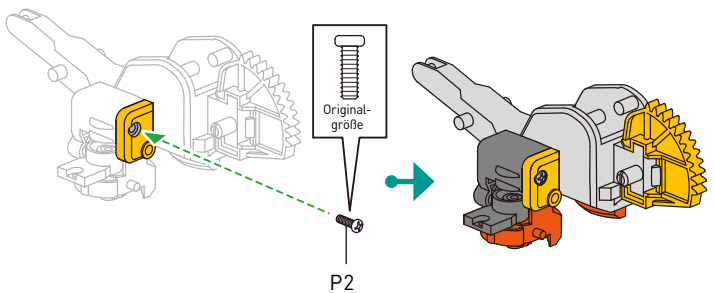
4



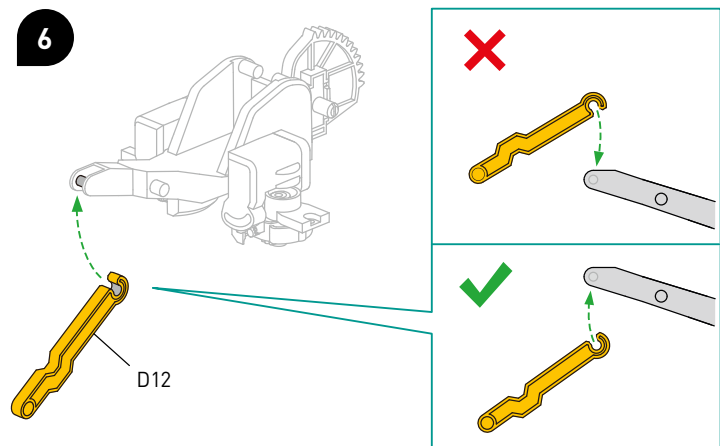
2



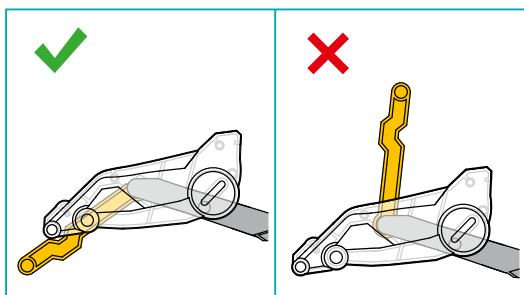
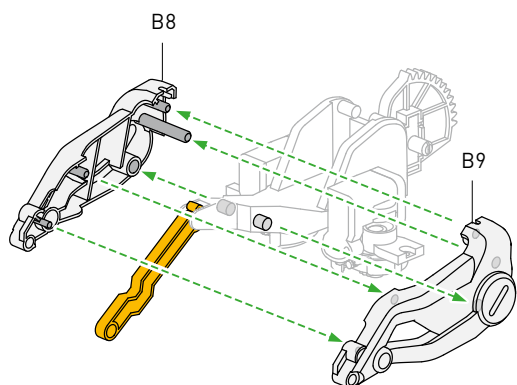
5



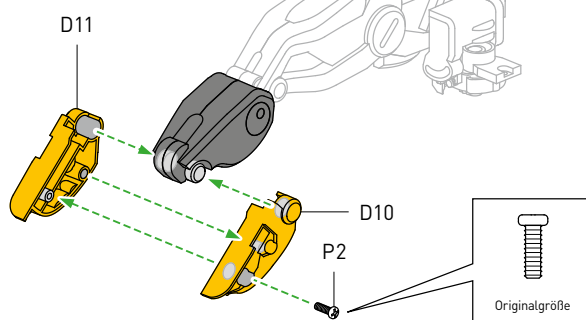
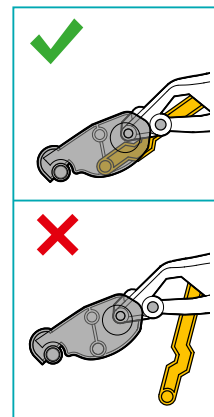
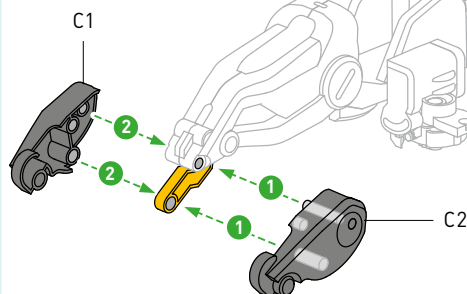
6



7

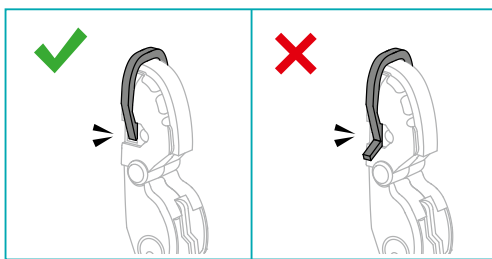
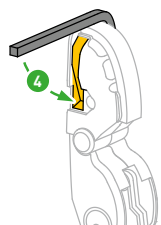
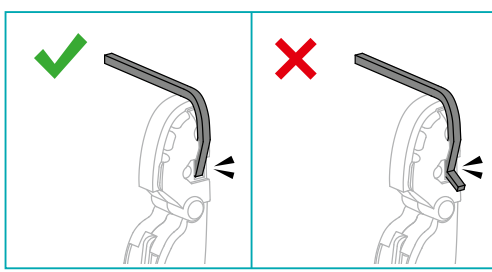
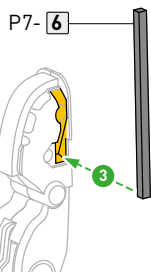
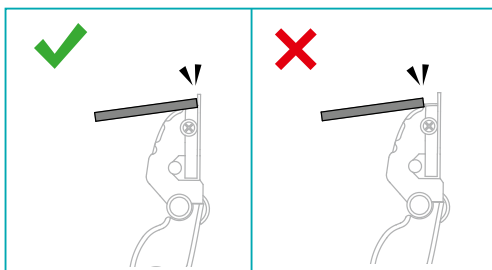
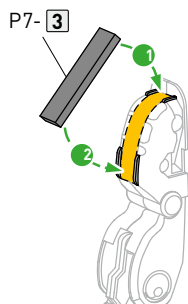
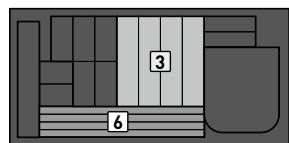


8

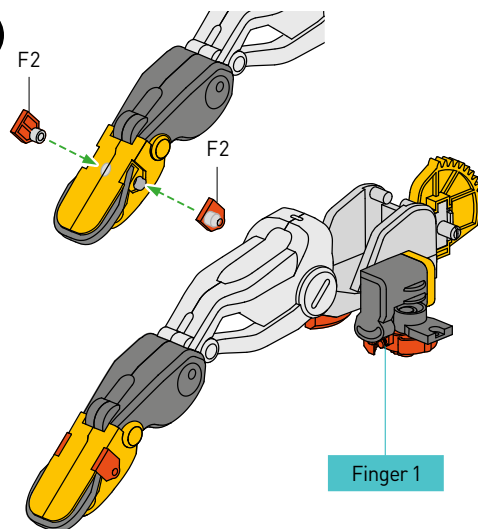


9

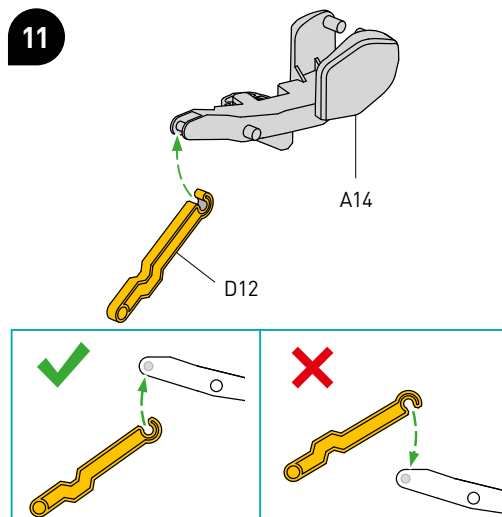
P7 Schaumstoffkissen



10

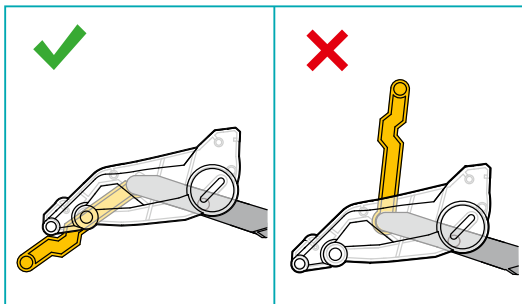
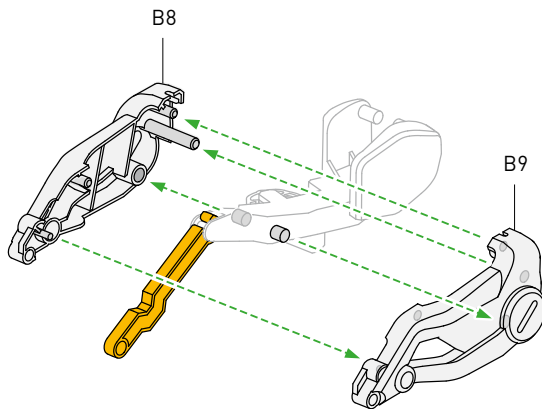


11

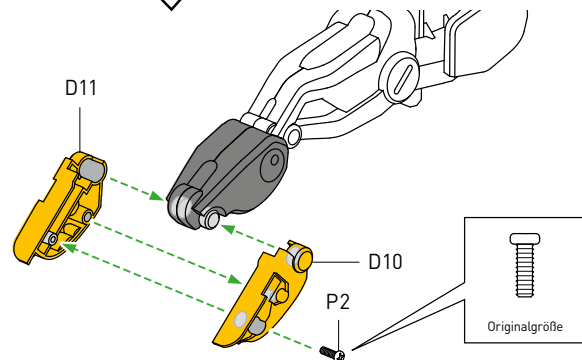
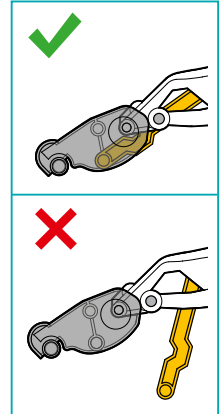
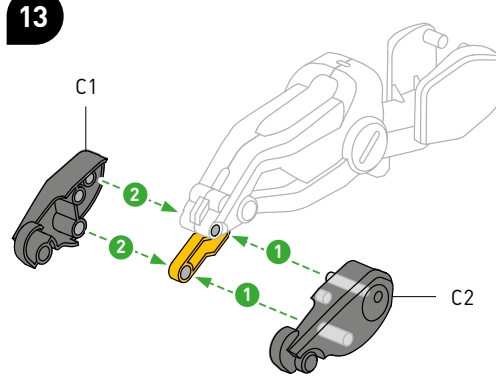




12

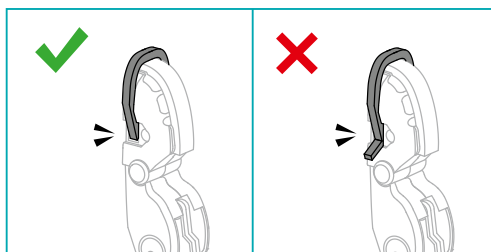
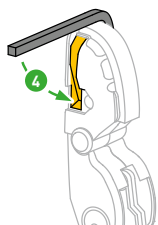
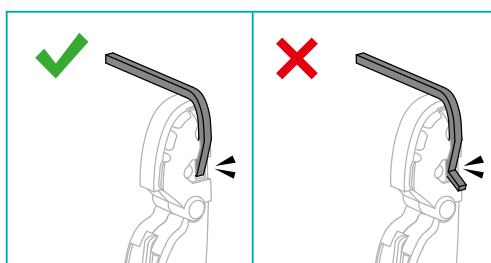
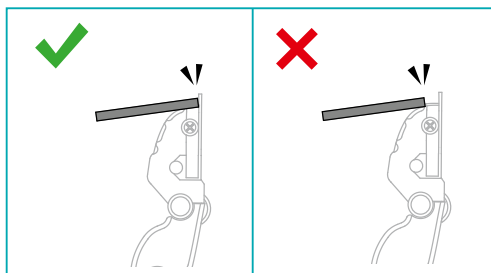
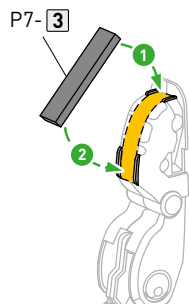
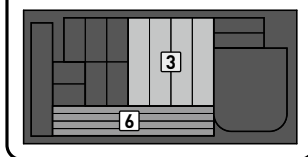


13

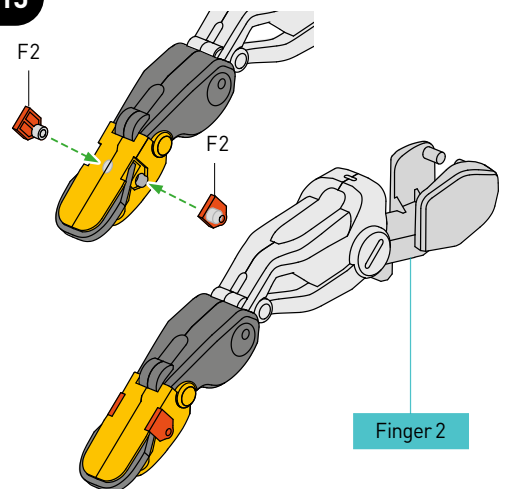


14

P7 Schaumstoffkissen

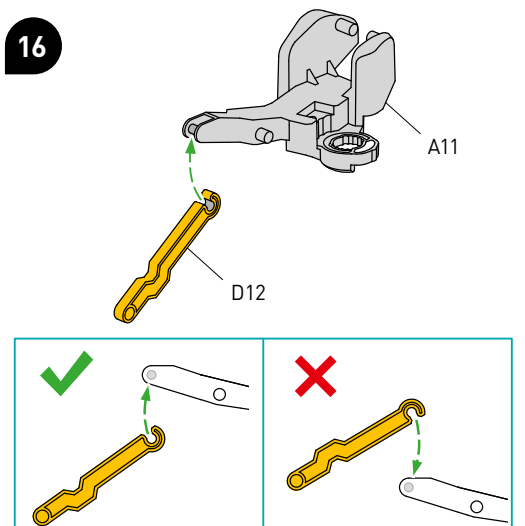


15

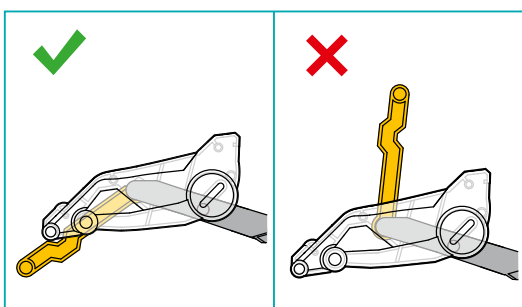
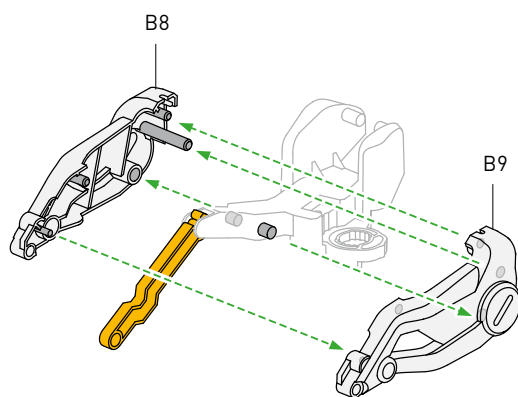


Finger 2

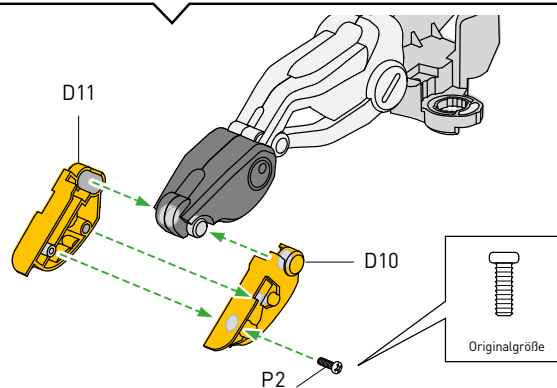
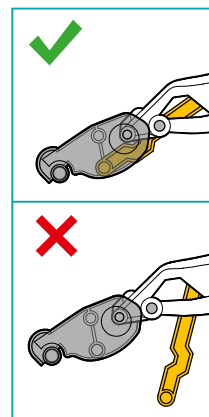
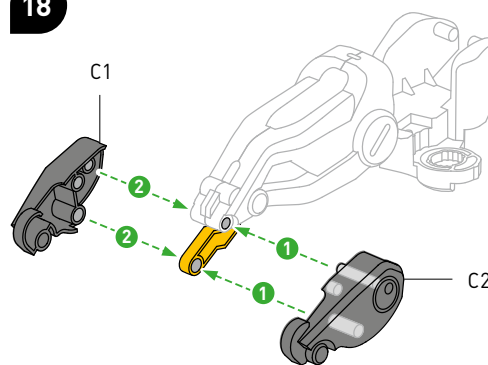
16



17

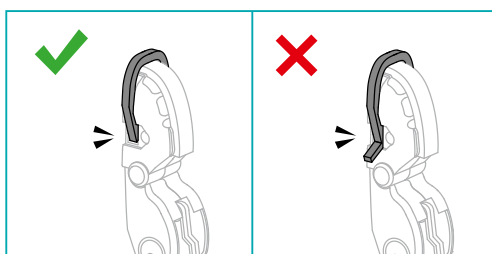
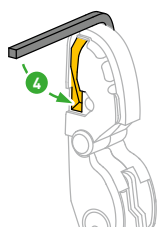
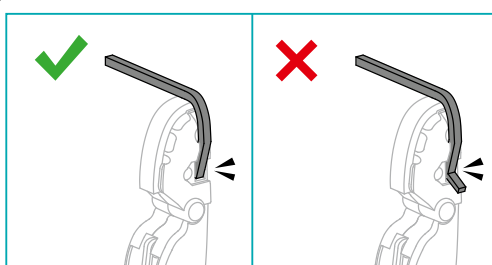
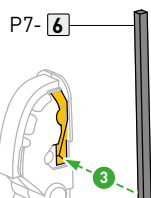
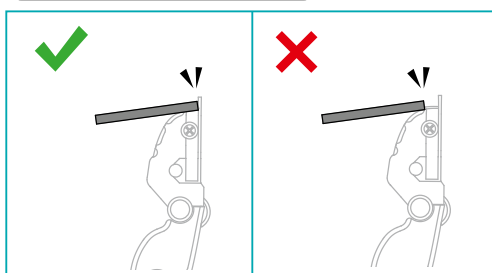
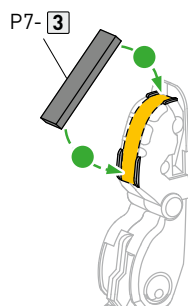
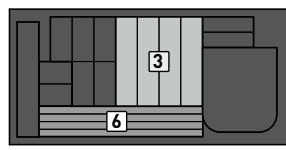


18

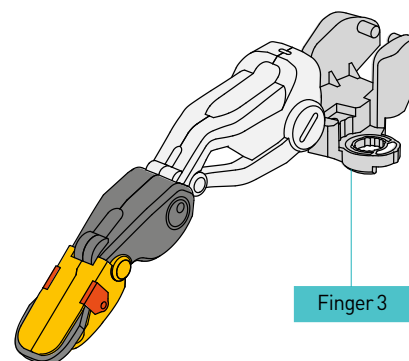
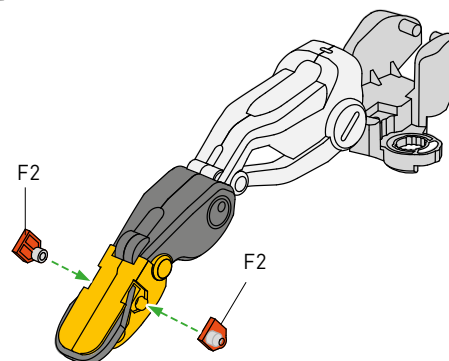


19

P7 Schaumstoffkissen

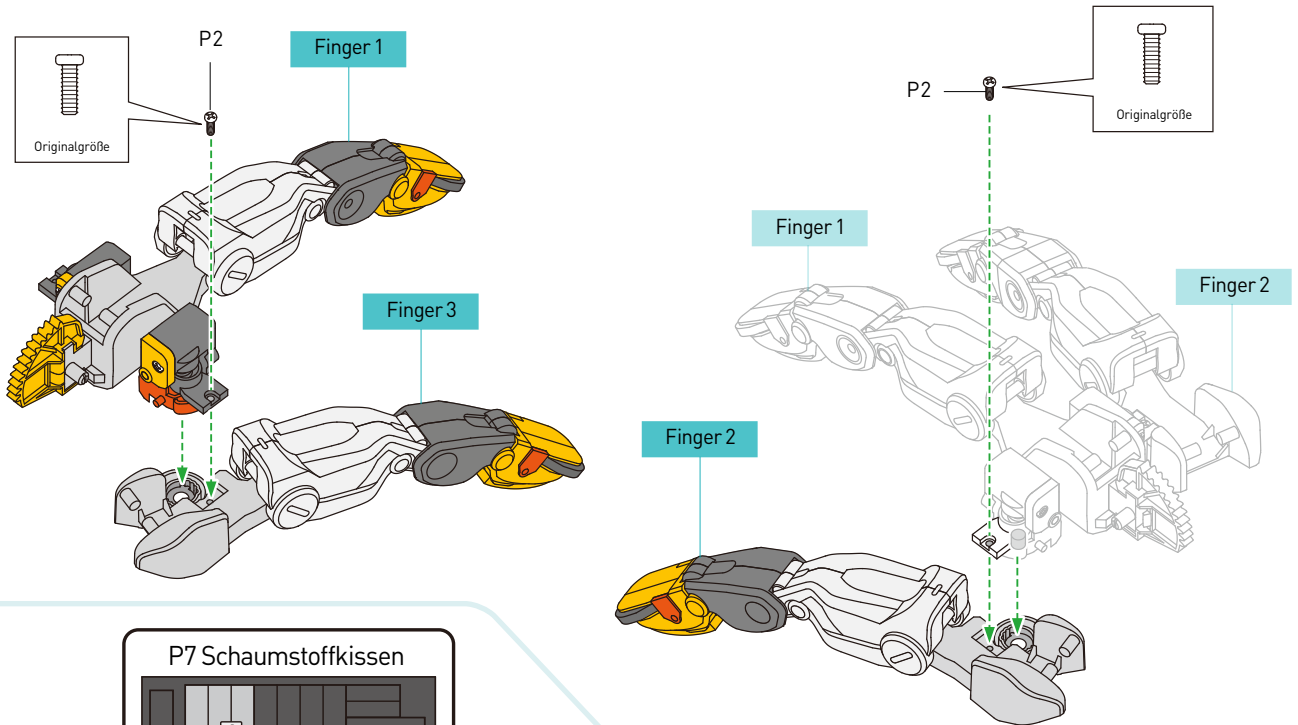


20

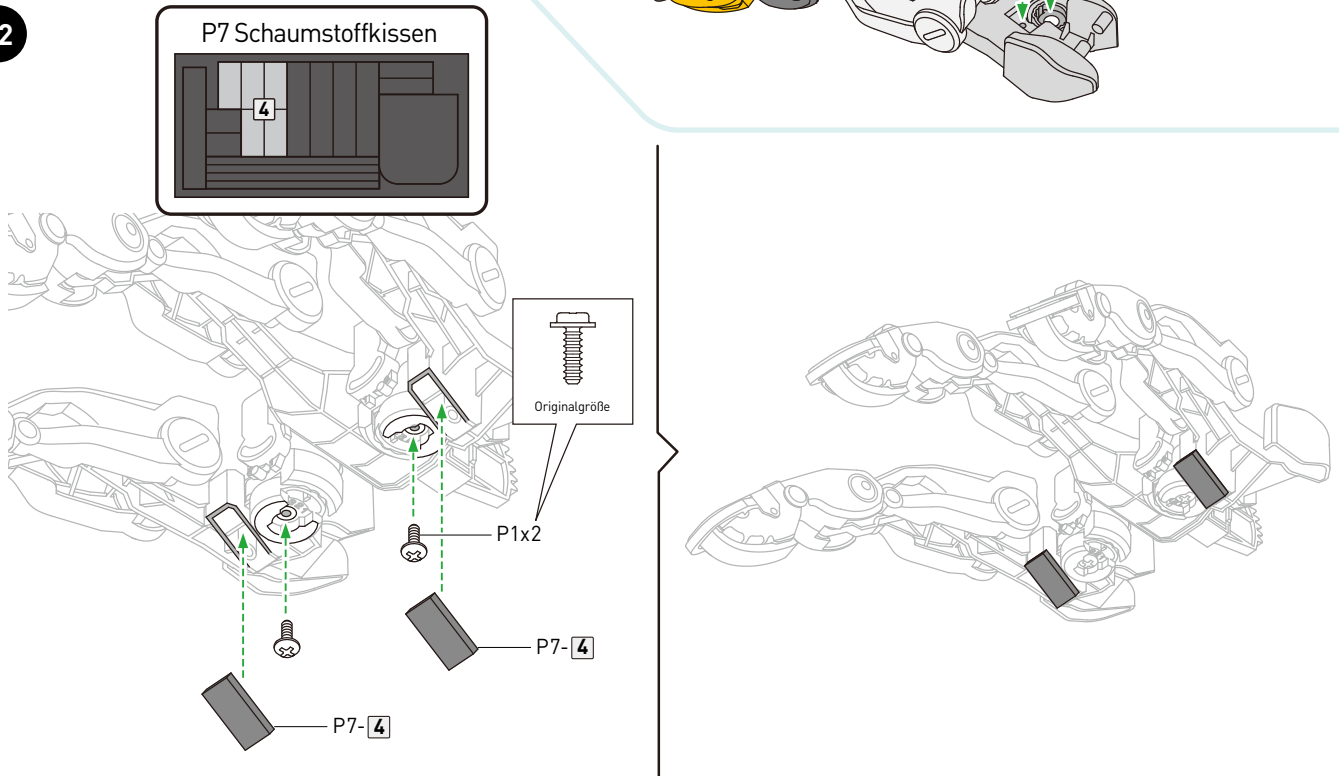




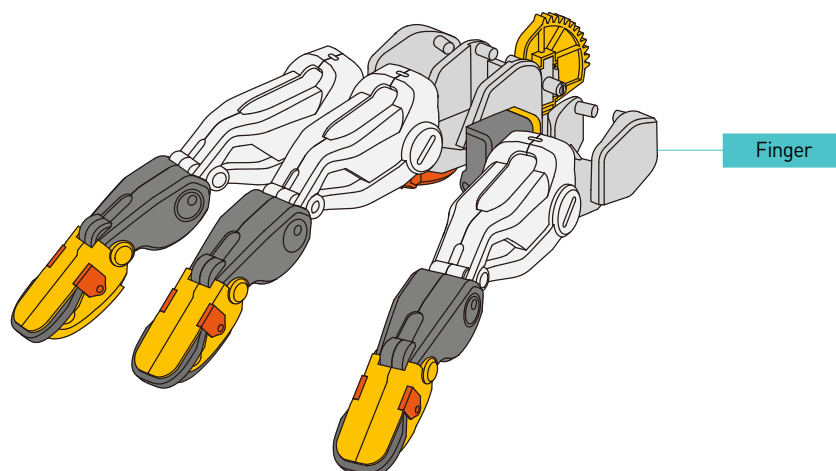
21



22



23





Wow ...
— die Hand
bewegt sich!

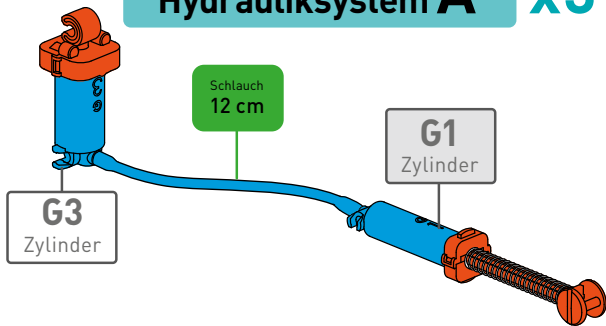


Mach deine CYBORG-HAND BEWEGLICH

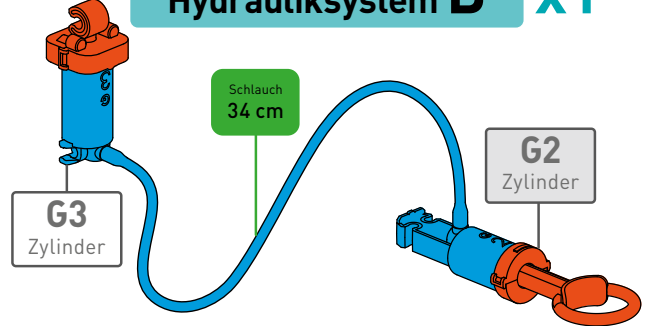
Die Hydraulikzylinder gehören zu den wichtigsten Bauteilen deiner Cyborg-Hand. Mit Wasser gefüllt sorgen sie dafür, dass sich deine Cyborg-Hand fast wie eine echte, menschliche Hand bewegt. Jetzt baust du das System zusammen.

AUFBAU HYDRAULIKSYSTEM

Hydrauliksystem A x3



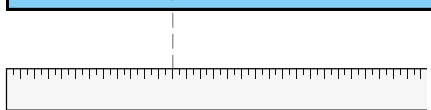
Hydrauliksystem B x1



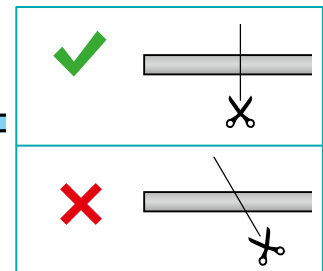
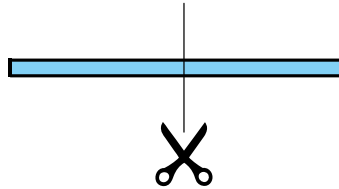
DIE SCHLÄUCHE ZURECHTSCHNEIDEN

Messen und markieren

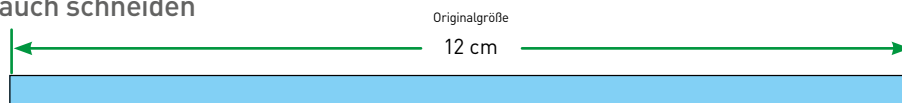
P8
Biegsamer Schlauch (70 cm)



Schneiden

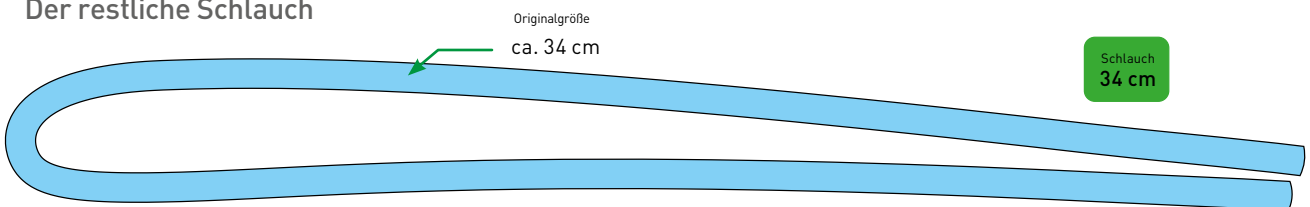


Den Schlauch schneiden

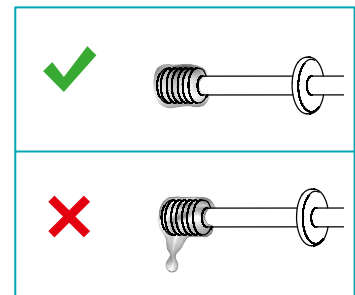
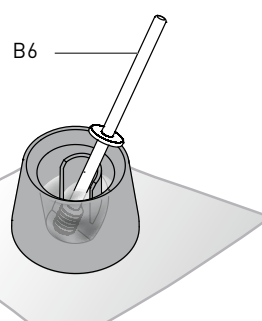
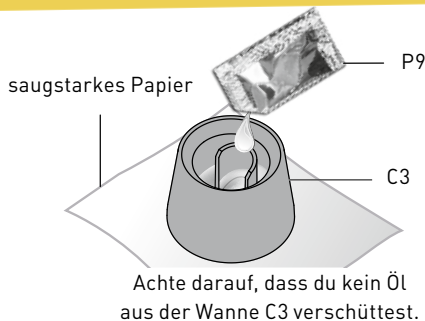


Schlauch 12 cm x3

Der restliche Schlauch



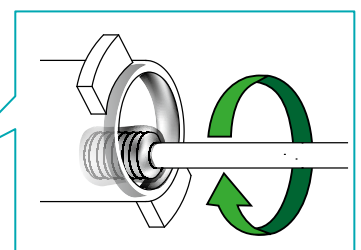
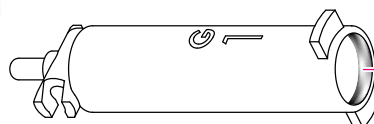
DIE BAUTEILE ÖLEN



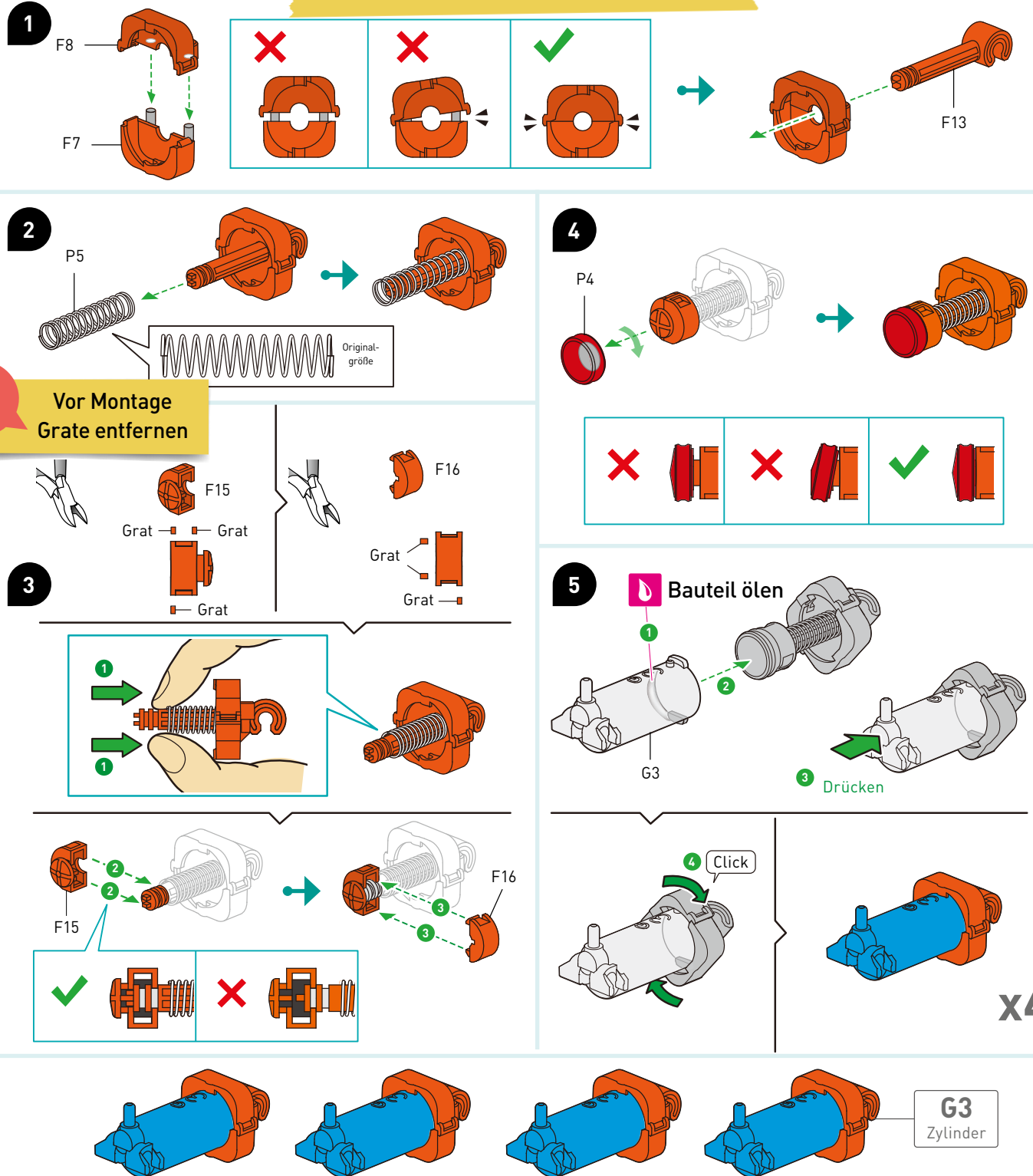
 = Ölen

Hinweis: Öle Bauteile, wenn  zu sehen

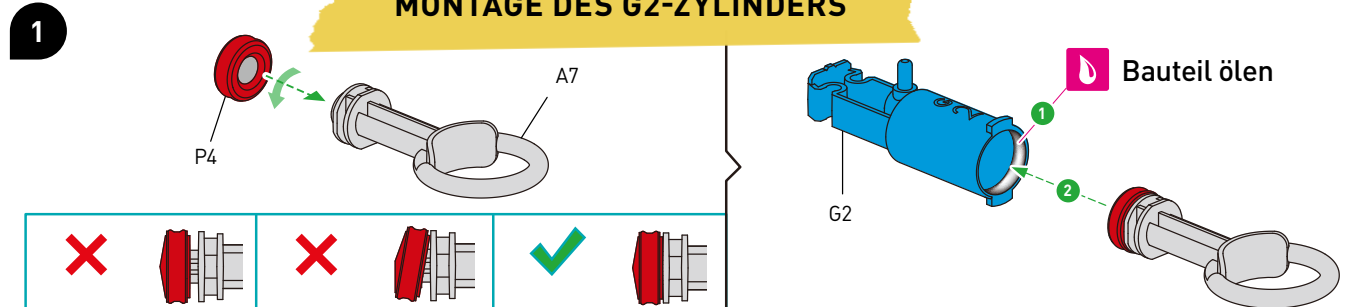
! Nur den grau markierten Bereich ölen. Arbeite sorgsam und vermeide Augen- und Hautkontakt. Reste nach der Montage im Hausmüll entsorgen und nicht in den Abfluss schütten.

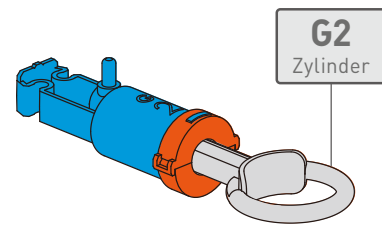
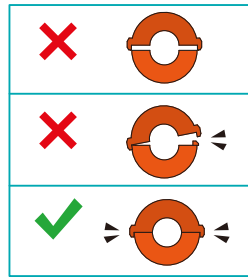
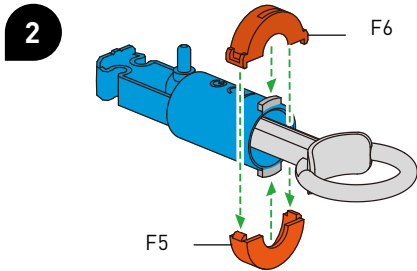


MONTAGE DER G3-ZYLINDER

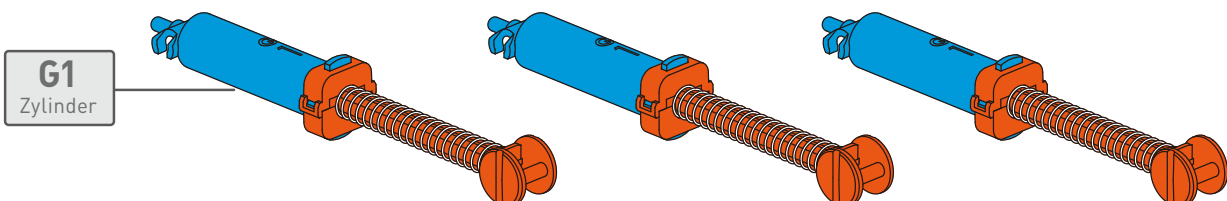
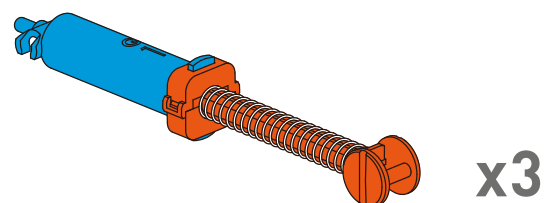
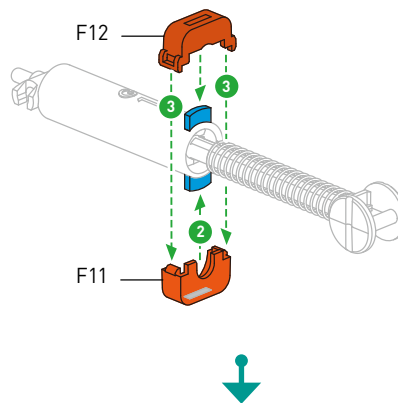
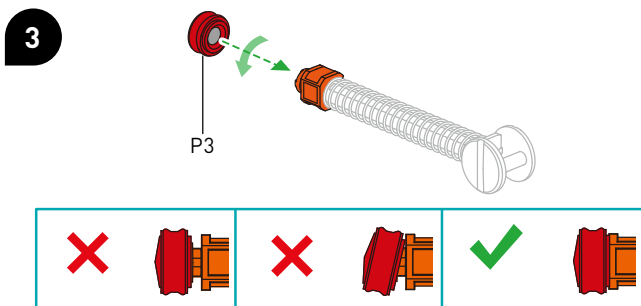
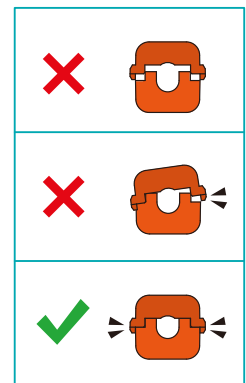
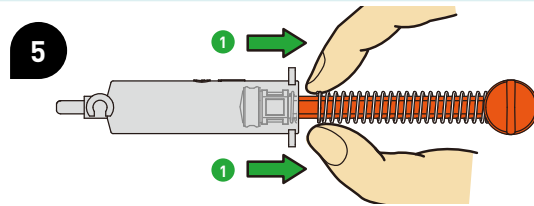
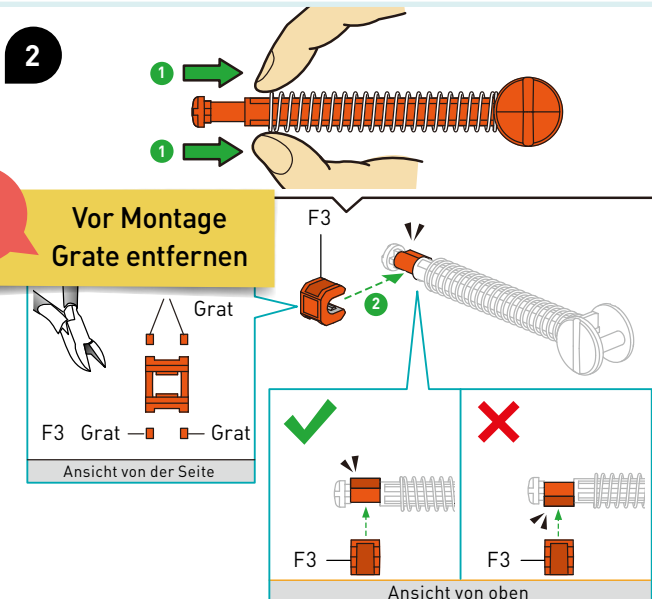
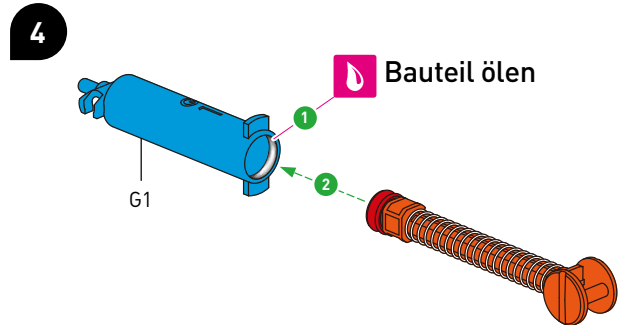
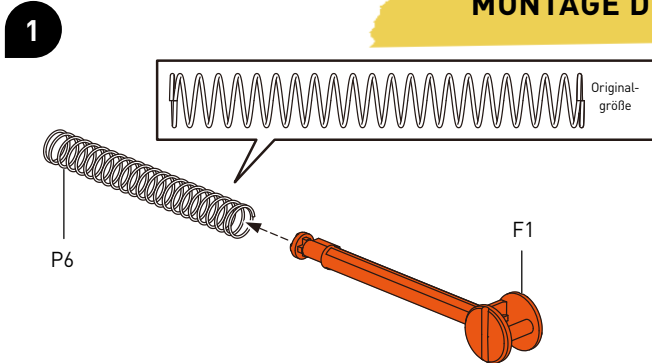


MONTAGE DES G2-ZYLINDERS





MONTAGE DER G1-ZYLINDER





VERSUCH 1

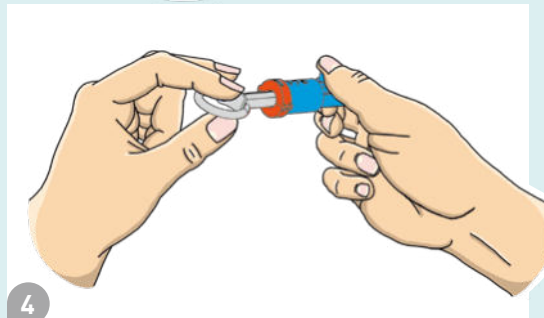
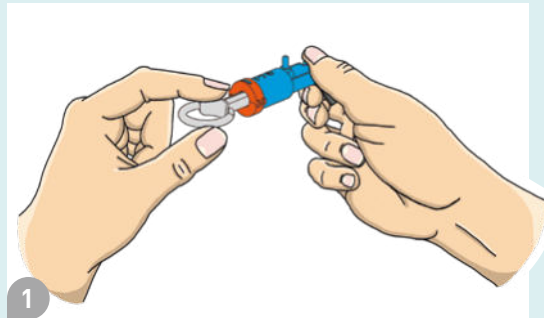
Luft und Wasser

Du brauchst

- G2-Hydraulikzylinder
- Eine Tasse Wasser

So geht's

1. Ziehe den Kolben von Zylinder G2 hoch und verschließe dann die Öffnung des Schlauchanschlusses mit deinem Finger.
2. Drücke nun den Kolben hinein. Er wird sich gut zwei Zentimeter weit hineinschieben lassen, beim Loslassen aber wieder zurückschnellen.
3. Jetzt füllst du den Zylinder G2 vollständig mit Wasser. Dazu tauchst du die Öffnung des Schlauchanschlusses in eine wassergefüllte Tasse, schiebst den Kolben ganz hinunter und ziehst ihn dann wieder hoch.
4. Presse den Finger auf den Schlauchanschluss und drücke am Kolben. Du wirst ihn kaum hineinbewegen können, und auch das elastische Gefühl bleibt aus.



WAS PASSIERT?

— Luft ist elastisch. Das nutzen luftgefüllte Bälle aus. In Fahrrad- und Autoreifen dämpft die elastische Luft Stöße beim Fahren. Wasser lässt sich, anders als Luft, kaum zusammendrücken. Das gilt allgemein für Flüssigkeiten, auch etwa für Öl.

Unter dem Einfluss von Druck ändert sich die Dichte aller realen Stoffe, aber besonders bei Gasen. Bei Flüssigkeiten und Festkörpern ist das deutlich weniger der Fall. Der Betrag, um den ein Medium zusammengepresst werden kann, wird auch als **Kompressibilität** bezeichnet.

VERSUCH 2

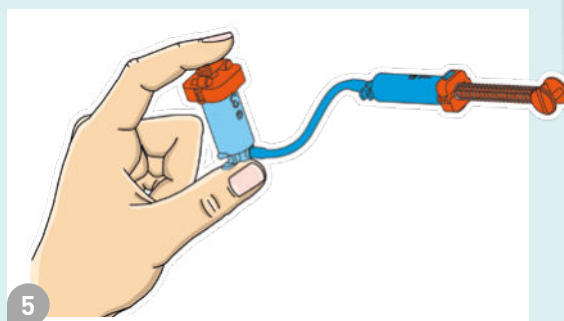
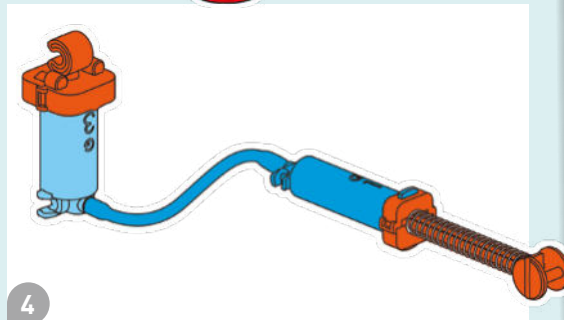
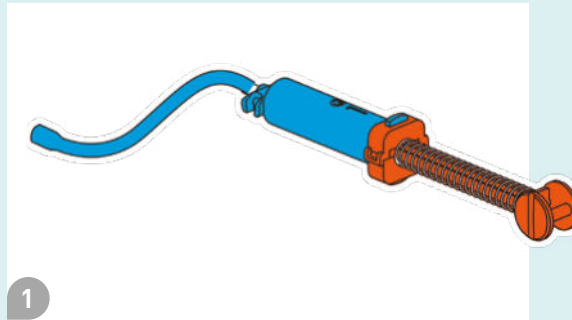
Hydraulische Kraftübertragung

Du brauchst

- G1-Hydraulikzylinder
- G3-Hydraulikzylinder
- Eine Tasse Wasser

So geht's

1. Befestige einen deiner Schläuche auf dem Schlauchanschluss des G1-Zylinders.
2. Tauche nun das freie Schlauchende in eine wassergefüllte Tasse. Drücke den Kolben hinunter und ziehe ihn wieder hoch, so dass der Zylinder mit Wasser gefüllt ist.
3. Entferne das freie Schlauchende aus der Tasse und drücke den Kolben des Zylinders leicht rein, bis sich keine Luft mehr in Schlauch und Zylinder befindet. Tauche dann den Schlauch wieder in das Wasser und ziehe den Kolben wieder bis zum Anschlag aus dem Zylinder.
4. Befestige das freie Schlauchende auf dem G3-Schlauchanschluss.
5. Drückst du jetzt den Kolben von G1 hinunter, fährt der Kolben von G3 entsprechend hoch. Versuche, diese Aufwärtsbewegung zu hemmen: Du spürst die Kraft, die du auf den G3-Kolben ausübst.
6. Leere die Zylinder und wiederhole den Versuch mit Luft. Bewegt sie auch den G3-Kolben?



STICHWORT

WUSSTEST DU ...

Dass diese Methode der Kraftübertragung in der Technik vielfach angewendet wird? Geräte, die mit Druckluft arbeiten, nennt man **pneumatisch**, solche mit Flüssigkeiten wie Wasser oder (weit häufiger) Spezialölen heißen **hydraulisch**. Mehr dazu erfährst du auf Seite 26.

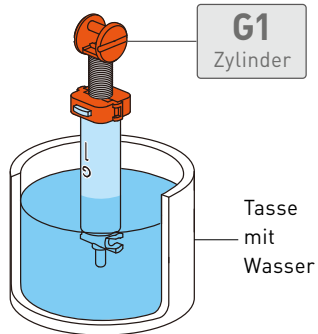


WAS PASSIERT?

— Die Kraft, mit der du den Kolben von G1 hinabdrückst, wird vom Wasser bzw. von der Luft auf den Kolben von G3 übertragen. Allerdings geht bei Luft immer ein Teil der Energie verloren, da sie sich zusammenpresst. Da die **Kompressibilität** von Wasser geringer ist, werden die Hydraulikzylinder von deiner Cyborg-Hand mit Wasser gefüllt.

G1 MIT G3 VERBINDEN

1



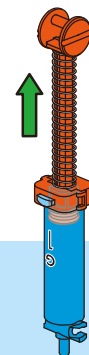
1 Ziehe den Kolben heraus



2 Drücke den Kolben vollständig in den Zylinder



3 Wiederhole Schritte 2 3, um den Zylinder vollständig mit Wasser zu füllen

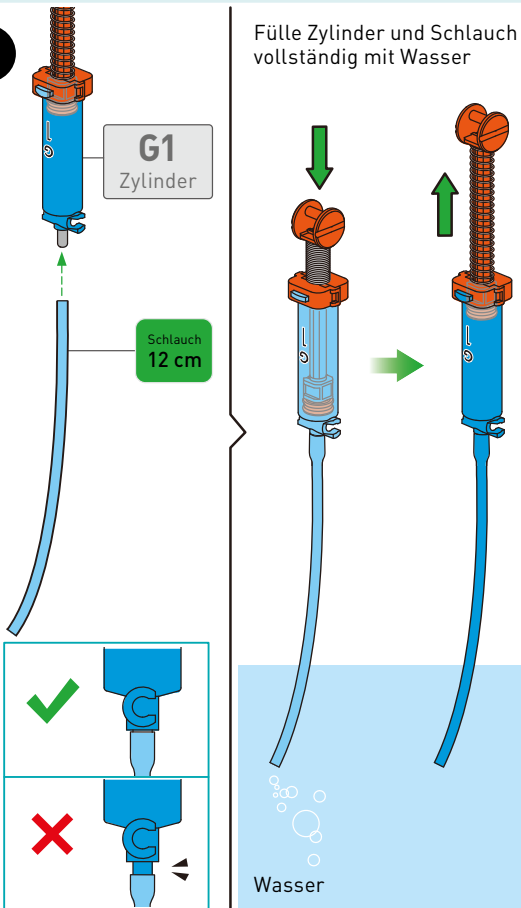


Wasser

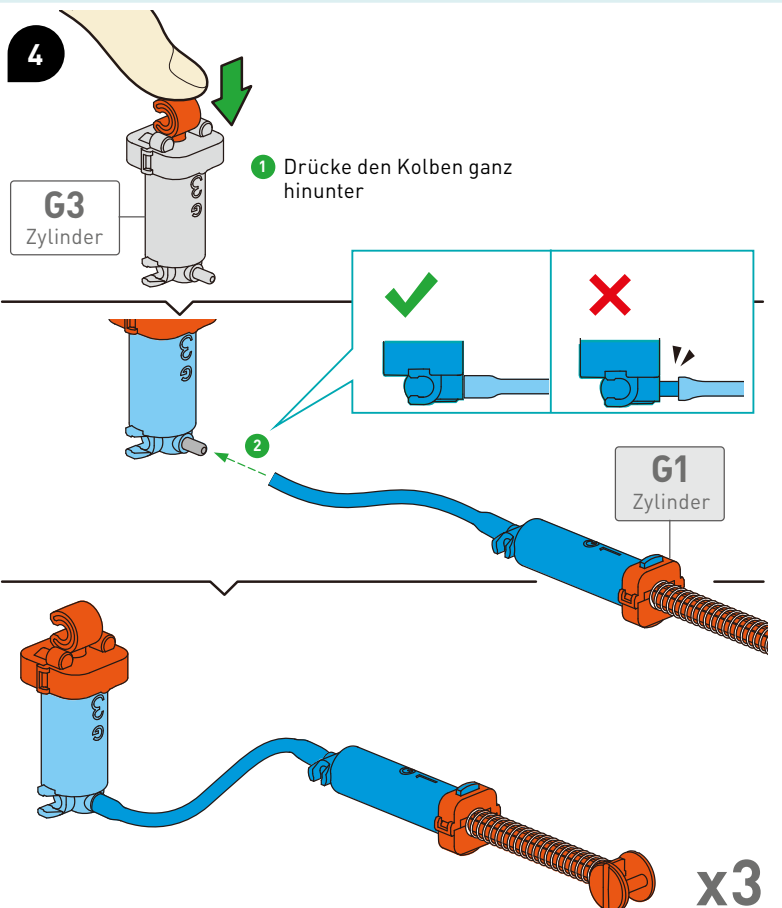
2



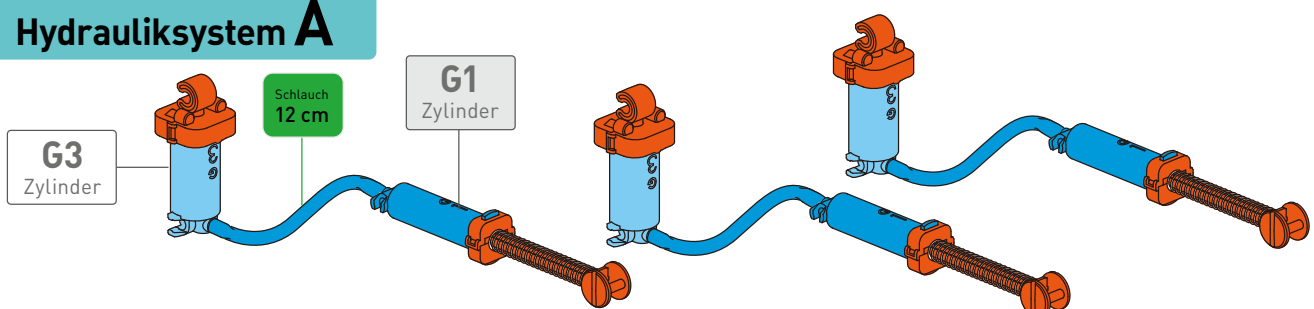
3



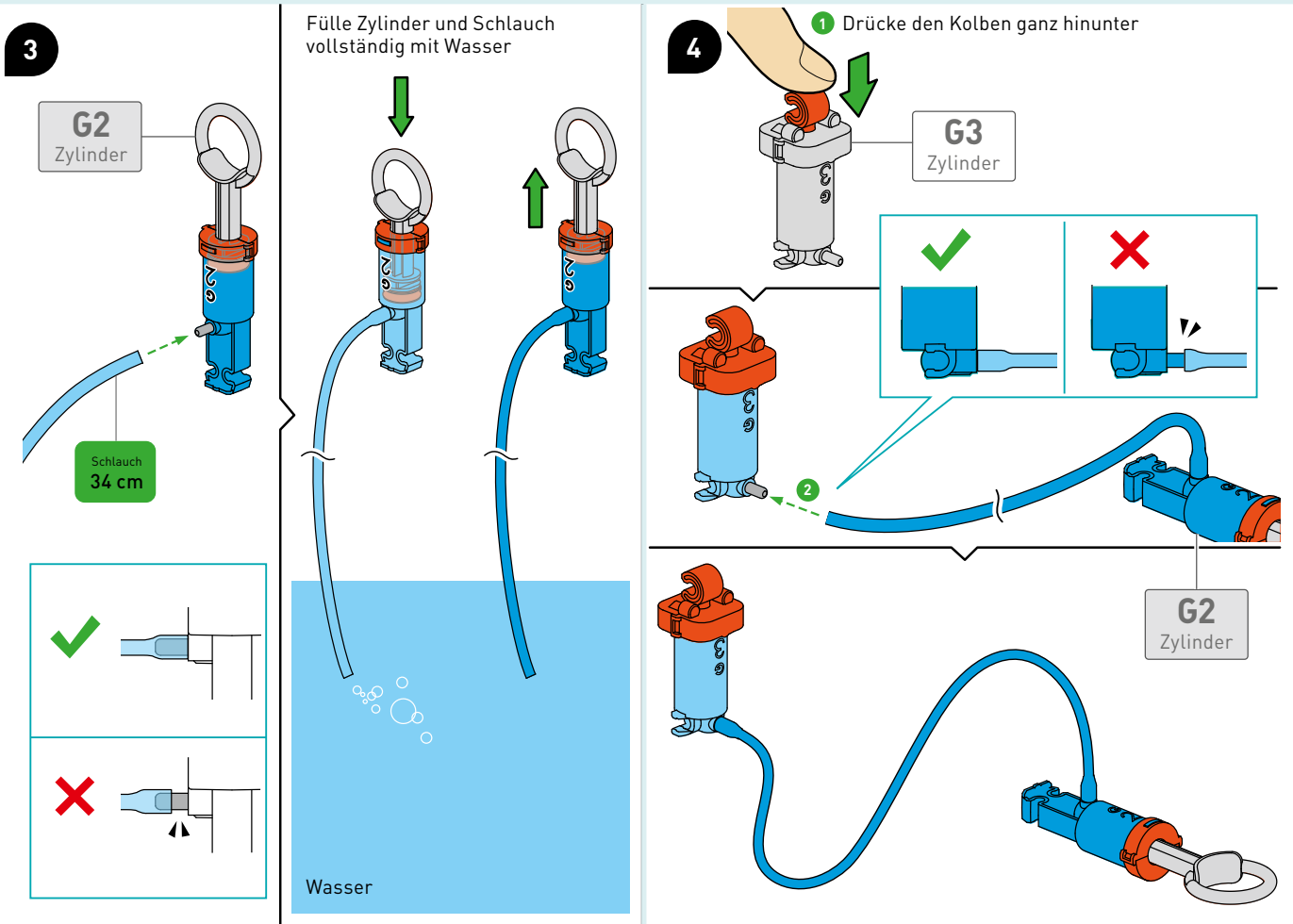
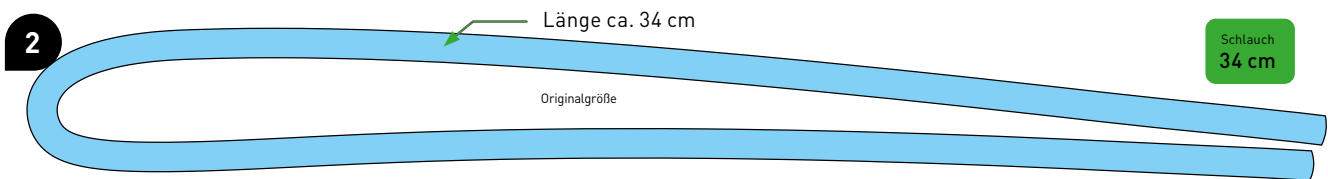
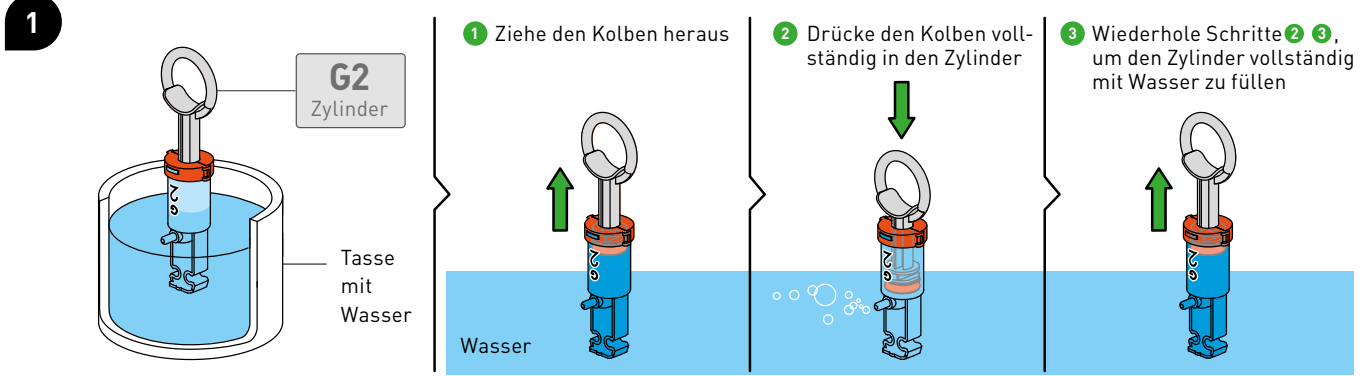
4



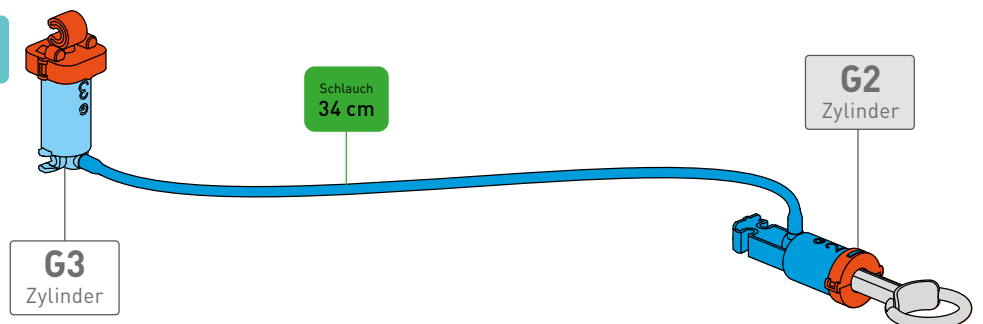
Hydrauliksystem A



G2 MIT G3 VERBINDEN



Hydrauliksystem B





Pneumatik und Hydraulik

— In zahlreichen sehr unterschiedlichen Maschinen kommen heute pneumatische und hydraulische Systeme zum Einsatz, und zwar immer dann, wenn Kraft von einem Ort an einen anderen übertragen werden soll. Dabei haben beide Systeme spezifische Vor- und Nachteile und werden je nach Anwendungszweck eingesetzt.

— ich habe einige Hydrauliksysteme an Bord

PNEUMATISCHE SYSTEME

ARBEITEN MIT DRUCKLUFT, DIE VON KOMPRESSOREN ERZEUGT WIRD. ELEKTRISCH GESTEUERTE VENTILE LEITEN DIE DRUCKLUFT IN ZYLINDER, DEREN KOLBEN DANN DIE GEWÜNSCHTE BEWEGUNG AUSFÜHREN. ALLERDINGS KANN DRUCKLUFT NICHT ALLZU GROSSE KRÄFTE AUSÜBEN, DA SICH LUFT ZUSAMMENPRESSEN LÄSST. DER VORTEIL DER PNEUMATIK IST, DASS SEHR HOHE ARBEITSGESCHWINDIGKEITEN ERREICHT WERDEN UND SICH DRUCKLUFT SEHR GUT STEuern LÄSST.



Hydraulik

— Wenn sehr große Kräfte übertragen werden müssen, kommen häufig hydraulische Systeme zum Einsatz. Diese funktionieren ebenfalls mit Zylindern, Kolben und Ventilen, nutzen als Medium allerdings meist spezielle Hydrauliköle, die man unter hohem Druck setzen kann. Solche Systeme findet man etwa in Baggern, manchen Fahrstühlen, zahlreichen Nutzfahrzeugen und in Bremsanlagen von Autos.

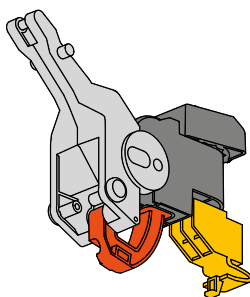
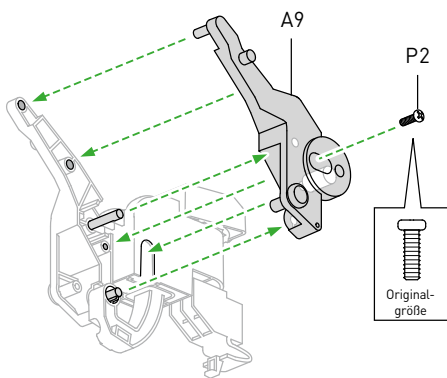
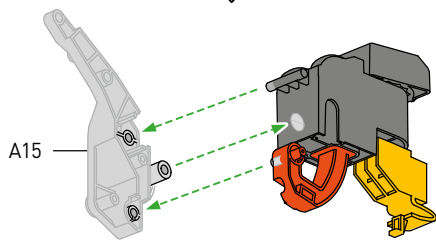
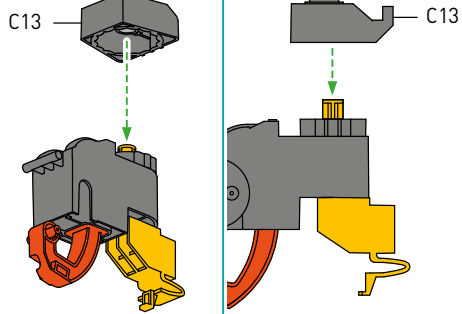
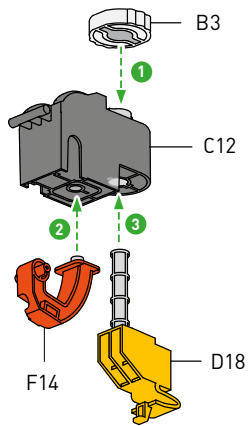
Steuerung

Kontrolliert werden größere Systeme dieser Art von Computern. Sie arbeiten ein vorgegebenes Programm ab, werten die Signale der verschiedenen Sensoren im System aus und schalten Ventile und Elektromotoren im richtigen Moment.

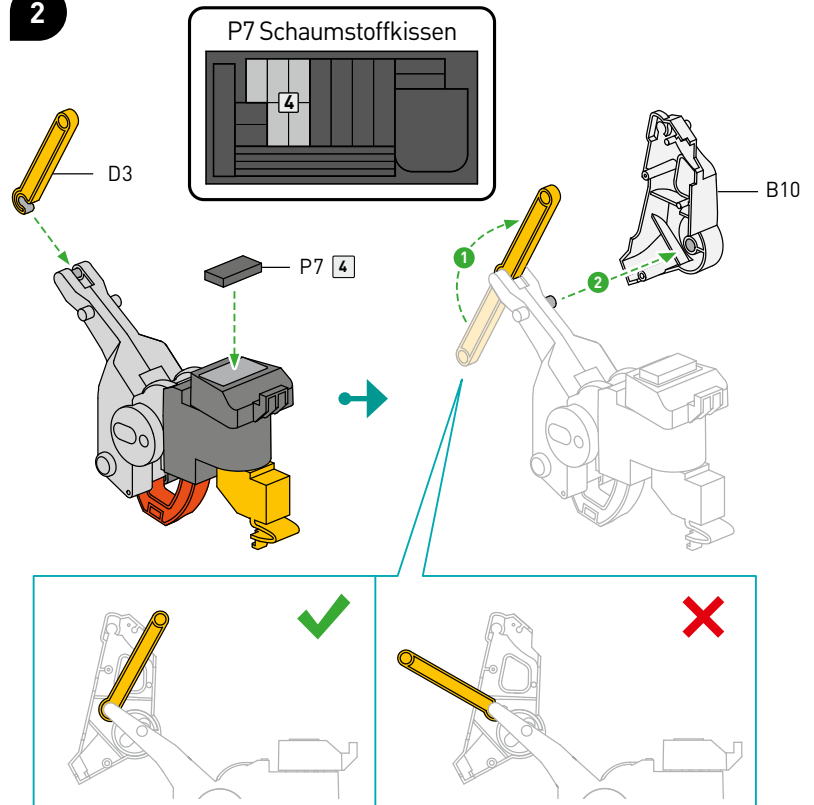


AUFBAU DAUMEN

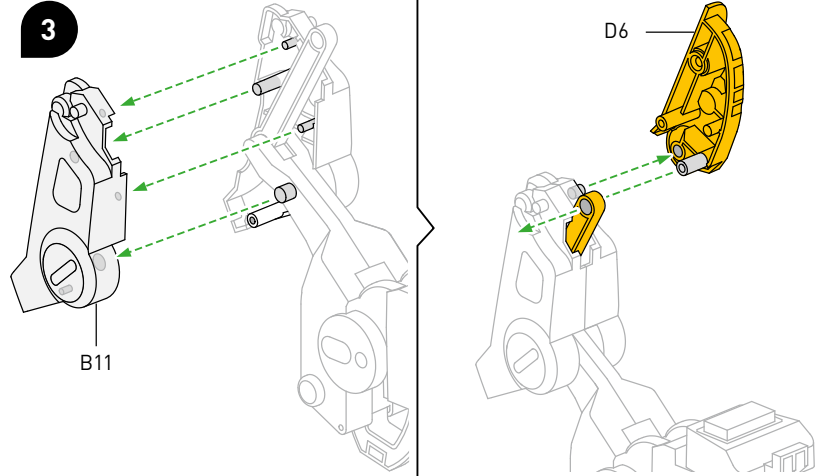
1



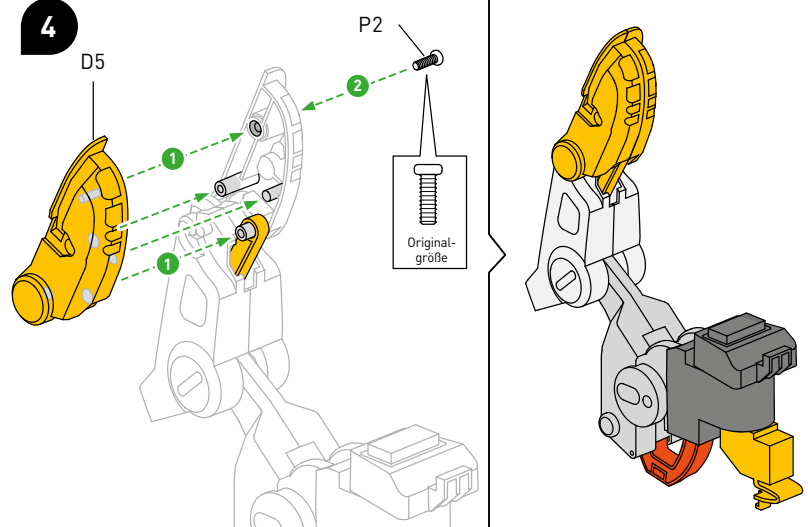
2



3



4

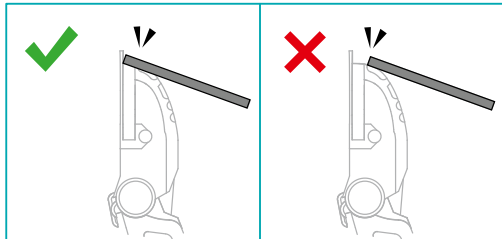
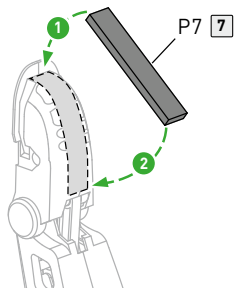


5

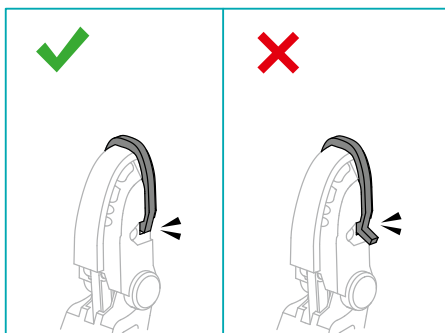
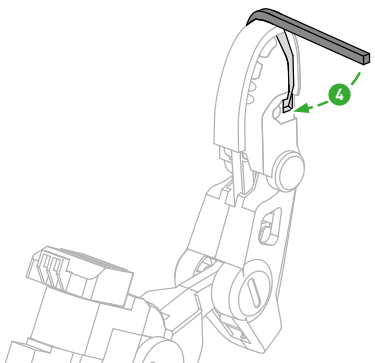
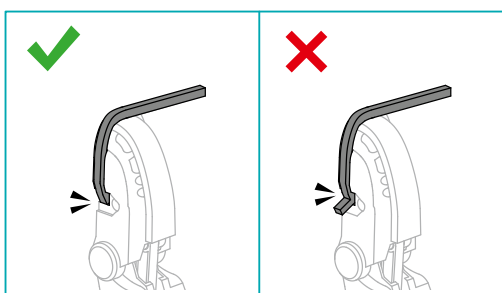
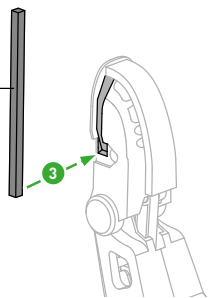
P7 Schaumstoffkissen

7

8



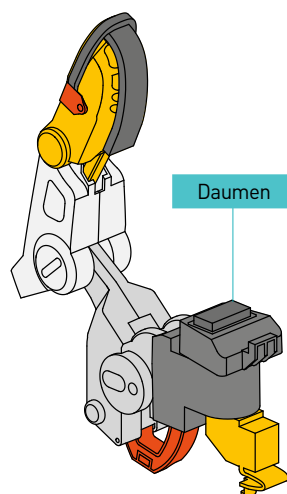
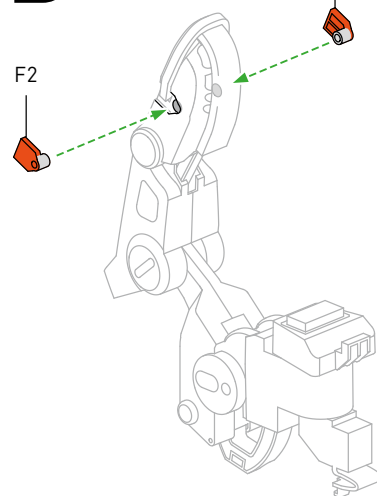
P7 6



6

F2

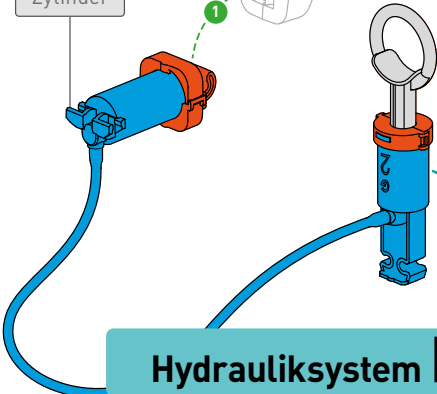
F2



7

Daumen

G3 Zylinder



Hydrauliksystem B

