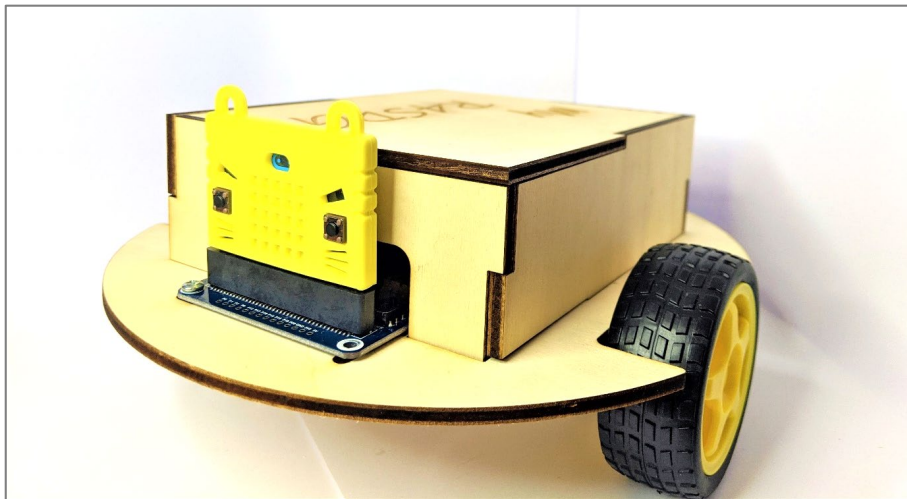


RoboSDG

Robo4^{earth}



Robo4earth Selber Bauen

Teil 1: Bauanleitung

Inhalt

Einleitung.....	3
Beschreibung & Verwendung.....	3
Fertigung & Betrieb	3
Platten Zuschneiden	4
Variante 1: Lasercut.....	5
Variante 2: Laubsäge	6
Fahrgestell	8
Vorbereitung	9
Motoren	9
Ein/Ausschalter.....	11
Micro:Bit.....	12
Zusammenbauen	12
Motoren	12
Räder	14
Elektronik.....	16
Box-Aufsatz.....	19

Einleitung

Beschreibung & Verwendung

Der Robo4earth ist ein sogenannter Wheelbot mit zwei Rädern, welcher zur Bewusstseinsbildung an Unterstufenschulen für klima- und umweltfreundliches Verhalten dient.

Die Mechanik des Roboters kann (bis auf die Reifen und die Bodenplatte) vollständig aus 3-4 mm dicken Holzplatten mittels Laubsäge oder Lasercut-Verfahren gefertigt werden. Seine Grundfläche entspricht in etwa einem A4-Blatt und seine Höhe beträgt ca. 10 cm. Die Aufsatz-Box, an welcher die Schülerinnen und Schüler ihre kreativen Eigenkreationen anbringen sollen, ist abnehmbar. Dadurch kann das Fahrgestell mehrfach verwendet werden.

Fertigung & Betrieb

Die Fertigung und der Betrieb des Robo4earth bestehen aus fünf Schritten:

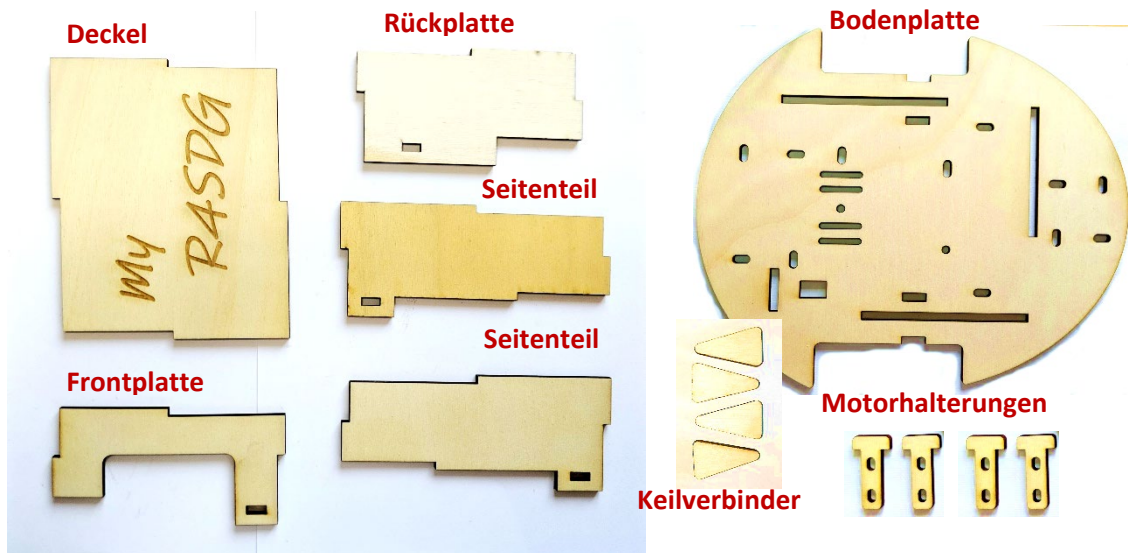
1. Zuschnitt der Platten
2. Anbringen und Verbinden der Elektronik
3. Zusammenbauen der Aufsatz-Box
4. Erweitern des Box-Aufsatzes mit selbst-kreierten Konstruktionen
5. Erfinden eines Einsatzszenarios und Programmieren von Bewegungsabläufen (siehe Workshop-Unterlagen)

Für den Bau des Fahrgestells werden Lötkenntnisse benötigt. Laut Einschätzung von WerklehrerInnen kann dies mit der 4. Schulstufe gemacht werden.

Wir empfehlen, die Robo4earth-Fahrgestelle mit 4. Klassen im Rahmen vom Werkunterricht zu produzieren. Die Roboter können dann in der Schule bleiben und (auch) für die jüngeren Klassen verwendet werden.

Damit alle Schüler*innen ihre Erfindungen mit nach Hause nehmen können, gibt es ein Take-Away-Fahrgestell. Nachdem die Schüler*innen ihre Roboter-Erfindungen gebaut und programmiert haben, können sie umgesteckt werden, so dass die technischen Teile in der Schule bleiben.

Platten Zuschneiden



Für den Plattenzuschnitt werden pro Roboter zwei A4-große Holzplatten benötigt. Jeweils eine für die Bodenplatte (Dicke: 6mm) und die Aufsatz-Box (Dicke: 4mm). Für die Aufsatz-Box kann eine klassische Bastelsperrholzplatte verwendet werden. Insbesondere bei Mehrfachnutzung des Roboter-Fahrgestells wird empfohlen, für die Bodenplatte ein etwas stabileres/langlebigeres Material (z.B.: MDF, Schichtplatte etc.) zu verwenden.

Folgende Platten werden benötigt:

- **Fahrgestell:**
 - 1x Bodenplatte
 - 4x Motorhalterung
- **Box-Aufsatz:**
 - 1x Deckel
 - 1x Frontplatte
 - 1x Rückplatte
 - 2x Seitenplatte
 - 4x Keilverbinder

Für den Plattenzuschnitt stehen zwei Varianten zur Auswahl:

1. Lasercut
2. Laubsäge

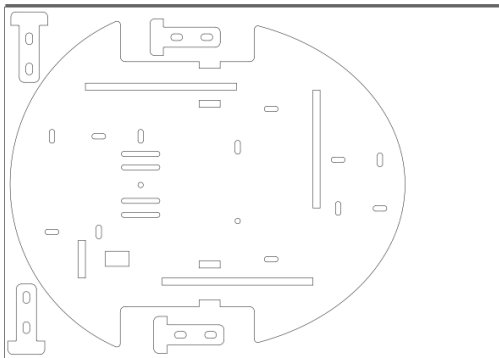
Wichtig!

Die Grundplatte sowie die Motorhalterungen besitzen Ausnehmungen mit engen Toleranzen, die nur schwer händisch fertigbar sind, daher wird dringend empfohlen diese immer mit einem Lasercutter zu fertigen!

Variante 1: Lasercut

Für das Lasercut-Verfahren werden zwei DXF-Dateien bereitgestellt:

- *Lasercut_Bodenplatte_Motorhalterung.dxf*



- *Lasercut_Box_Keile.dxf*



In diesen befinden sich die Daten für den Zuschnitt der jeweiligen Holz-Platten.

Für das Fertigen des Fahrgestells wird *NUR* die Datei *Lasercut_Bodenplatte_Motorhalterung.dxf* benötigt. Für den Box-Aufsatz *NUR* die Datei *Lasercut_Box_Keile.dxf*. Dadurch können bei Mehrfachnutzung des Fahrgestells beliebig viele Box-Aufsätze gefertigt werden, ohne jedes Mal auch eine neue Bodenplatte zu erzeugen.

Wichtig!

Beim Zuschnitt (jeder einzelnen Datei) unbedingt darauf achten, dass die Abmessungen der Verwendeten Holzplatte mindestens A4-Format aufweisen! Ansonsten wird der Zuschnitt fehlerhaft und kann nicht verwendet werden!

Werden Teile beschädigt, können diese auch einzeln nachgefertigt werden. Zu diesem Zweck werden folgende DXF-Lasercut-Dateien bereitgestellt:

- *Bodenplatte.dxf*
- *Deckel.dxf*
- *Frontplatte.dxf*
- *Rueckplatte.dxf*
- *Seitenplatte.dxf*
- *Keilverbinder.dxf*
- *Motorhalterung.dxf*

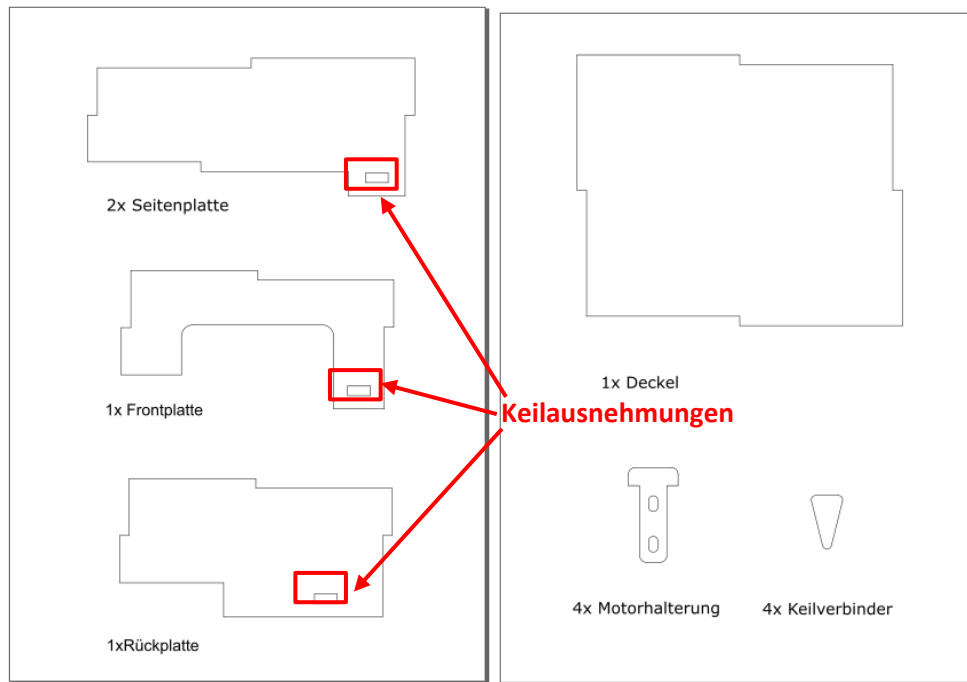
Variante 2: Laubsäge

Als Vorlage für den Laubsägezuschnitt wird die PDF-Datei *Laubsaege_Vorlage.pdf* zur Verfügung gestellt.

In der Vorlage sind Folgende Teile enthalten:

- **Fahrgestell:**
 - (4x) Motorhalterung (sollte besser mit einem Lasercutter gefertigt, kann aber bei besonders präziser Arbeit auch händisch geschnitten werden).
- **Box-Aufsatz:**
 - (1x) Deckel
 - (1x) Frontplatte
 - (1x) Rückplatte
 - (2x) Seitenplatte
 - (4x) Keilverbinder

Manche Teile müssen mehrfach ausgeschnitten werden. Die Anzahl der benötigten Stück steht vor der Bauteilbezeichnung. Bsp.: Die Motorhalterung muss insgesamt 4 Mal ausgeschnitten werden.



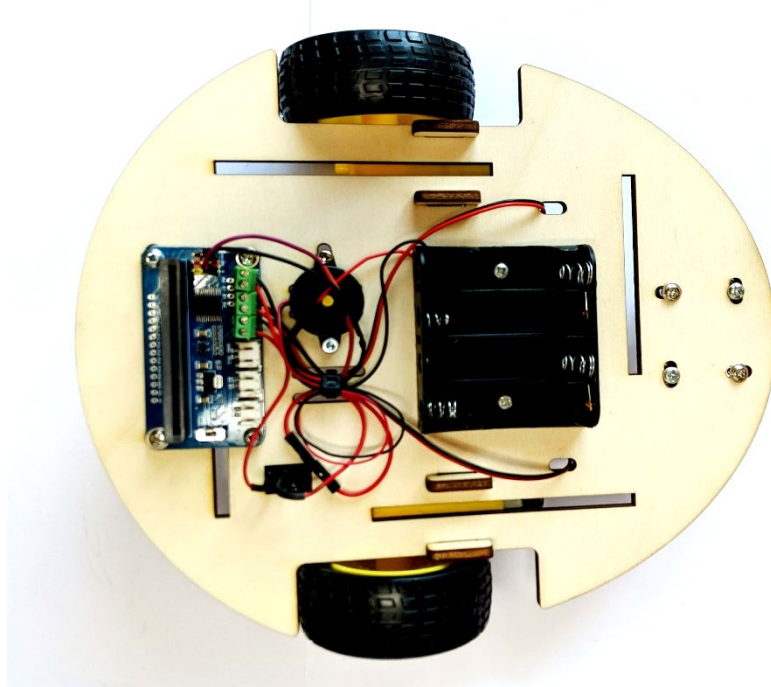
Anleitung zum Ausschneiden der Plattenteile:

1. Teile vorzugsweise auf Kartonpapier ausdrucken.
2. Plattenkonturen mit einer Schere ausschneiden.
3. Konturen auf 3-4 mm dicker Holzplatte (z.B. Bastelsperrholz) nachzeichnen (Anzahl der benötigten Teile beachten!).
4. Plattenkonturen mit Laubsäge aussägen und mit Schleifpapier nachkorrigieren.

Wichtig!

Die Ausnehmungen für die Keile können auch mit einem 4 mm Bohrer ausgebohrt werden und müssen nicht zwingend rechteckig sein. Infolgedessen müssen die Keile allerdings ebenfalls an den Lochdurchmesser angepasst und daher weniger breit geschnitten werden!

Fahrgestell



Das Fahrgestell besteht aus:

- Bodenplatte
- Motorhalterungen
- Motoren + Reifen
- Elektronik (Microbit, Motorboard, Ein/Ausschalter, Akkuhalterung)
- Stützrad

Vorbereitung

Bevor mit dem Zusammenbau des Fahrgestells begonnen werden kann, müssen einige Lötarbeiten als Vorbereitung erledigt werden:

- 2x Motoren
- 1x Ein/Ausschalter
- 1x Micro:Bit
- 1x Micro:Bit Schutzhülle

Folgende Werkzeuge, Geräte und Rohstoffe müssen für diese Arbeitsschritte zur Verfügung stehen:

- Seitenschneider
- Pinzette oder feine Zange
- Lötzinn
- Lötkolben
- Heißluftföhn (alternativ Feuerzeug)

Motoren

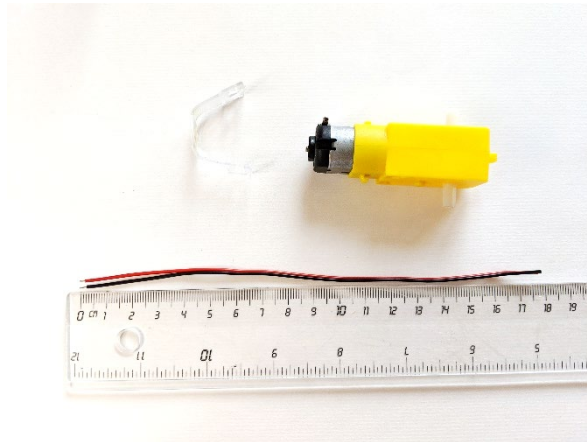
Was wird benötigt?

- 2x Motor
- 2x 18 cm Kabel
- 4x 1 cm Schrumpfschlauch

Wichtig!

Schritte 1 bis 8 für beide Motoren durchführen!

1. Für die Motorzuleitungen ca. 18 cm des zweipoligen Kabels abschneiden.



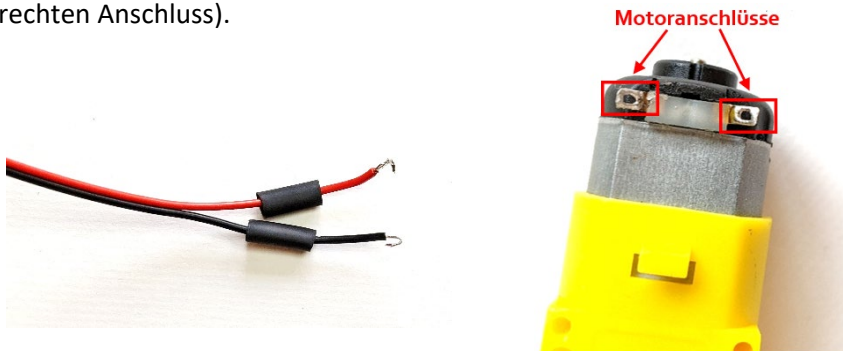
2. An beiden Kabelenden etwa 5 mm abisolieren und mit Lötzinn verzinnen.



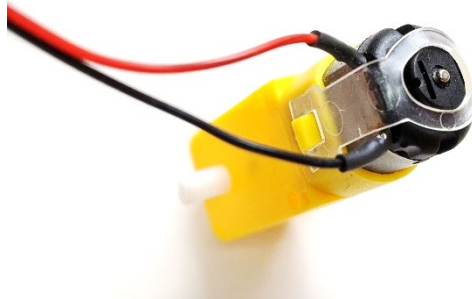
3. Anschließend verzinnte Kabelenden in eine U-Form biegen.



4. cm Schrumpfschlauch über jedes einzelne Litzenende ziehen, Haken in Motoranschlüsse einhaken, mit Zange flachbiegen und anlöten (Rote Litze an linken Anschluss, Schwarze Litze an rechten Anschluss).



5. Schrumpfschlauch mit Heißluftföhn (alternativ auch mit einem Feuerzeug) so lange erhitzen, bis er ganz am Kabel anliegt und anschließend auskühlen lassen.

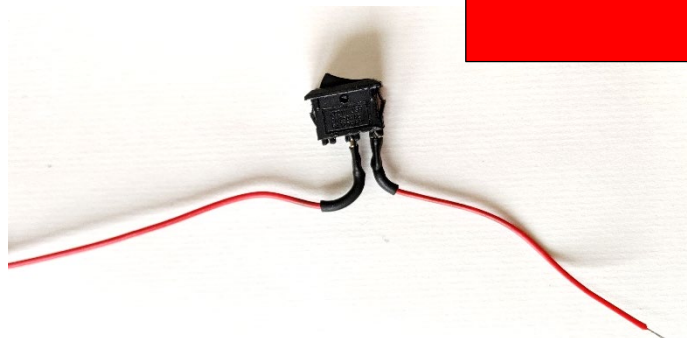


Ein/Ausschalter

Was wird benötigt?

- 1x Ein/Ausschalter
- 1x 10 cm rote Kabellitze
- 1x 1 cm Schrumpfschlauch

Nur ein Kabel anlöten!

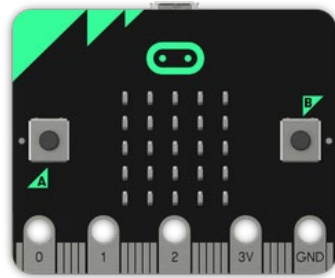


1. 1x ca. 10 cm der roten Kabellitze abschneiden.
2. Alle 2 Litzenenden ca. 5 mm abisolieren, mit Lötzinn verzinnen und zu U-Form biegen. Anschließend wieder 1 cm Schrumpfschlauch über die Litzen ziehen.
3. Jeweils ein Ende der Roten Litzen an einen Pin des Schalters anlöten, schrumpfschlauch über Lötstelle platzieren und mit Heißluftföhn (oder Feuerzeug) schrumpfen. Anschließend abkühlen lassen.

Micro:Bit

Was wird benötigt?

- 1x Micro:Bit
- 1x Micro:Bit Schutzhülle (beliebige Farbe)



Micro:Bit



Schutzhülle

1. Schutzhülle über den Micro:Bit ziehen.

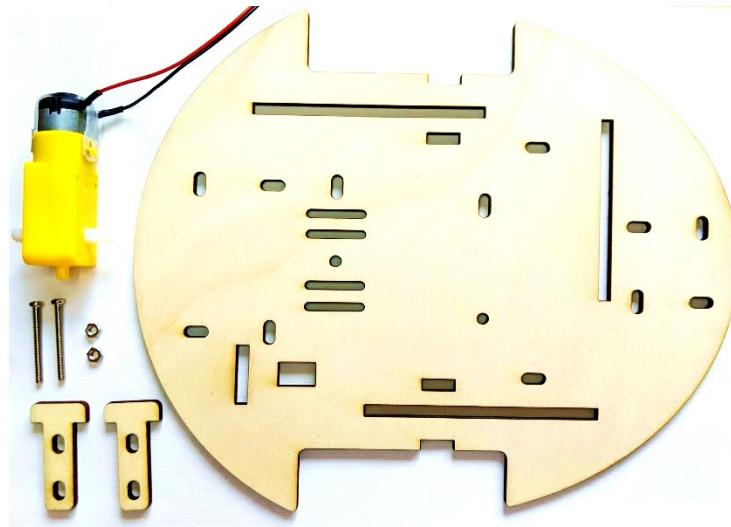


Zusammenbauen

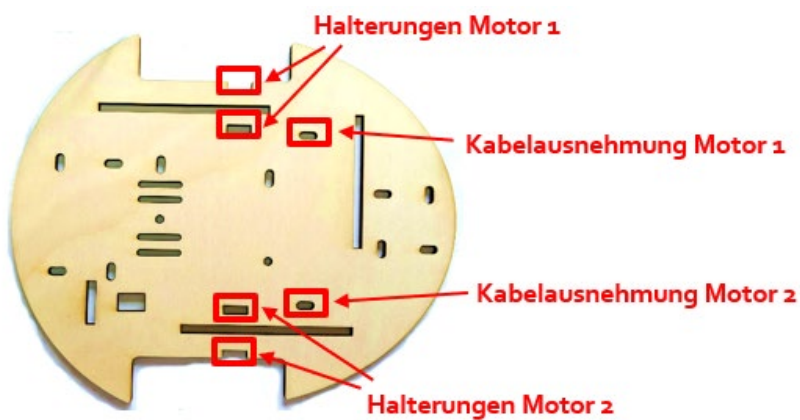
Motoren

Was wird benötigt?

- 1x Bodenplatte
- 2x Motor
- 4x Motorhalterung
- 4x 30 mm M3-Schrauben + Sprengringe + M3-Muttern



1. 2 Motorhalterungen in die Fassungen der Bodenplatte einlegen (alle Motorhalterungen müssen in die gleiche Richtung zeigen!).



2. Motor dazwischen legen und zwei 30 mm lange M3-Schrauben durch die dafür vorgesehenen Löcher, bei Motor und Motorhalterungen, schieben.
3. Schrauben mit den beiliegenden Sprengringen und Muttern befestigen und gut anziehen.

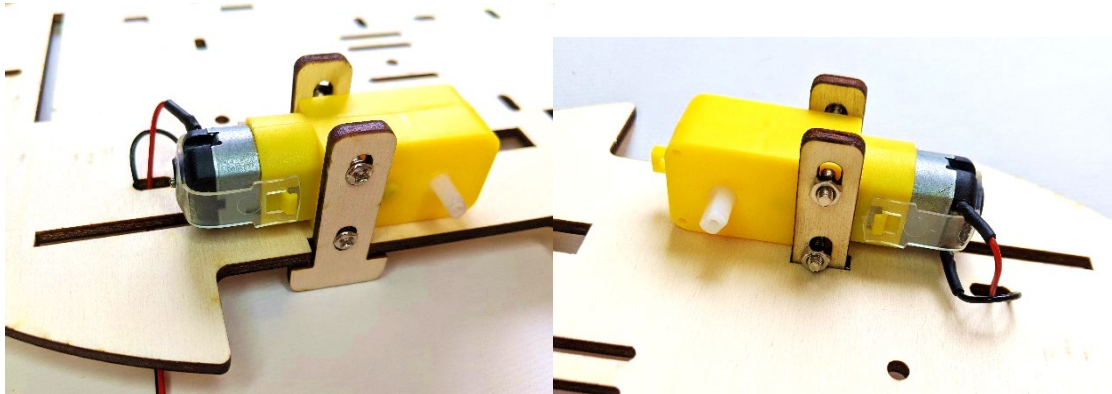
Wichtig!

Die Motorhalterungen dürfen nicht wackeln, unbedingt die Schrauben fest anziehen!

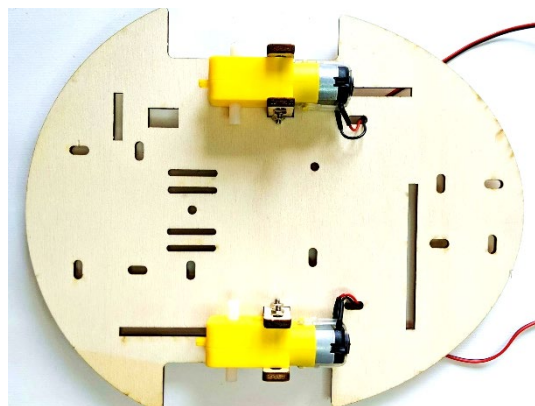
Wichtig!

Die Muttern müssen nach Innen zeigen und die Schraubenköpfe nach außen, sonst lassen sich die Reifen später nicht montieren!

4. Motorkabel durch die vorgesehenen Ausnehmungen an der Bodenplatte ziehen.



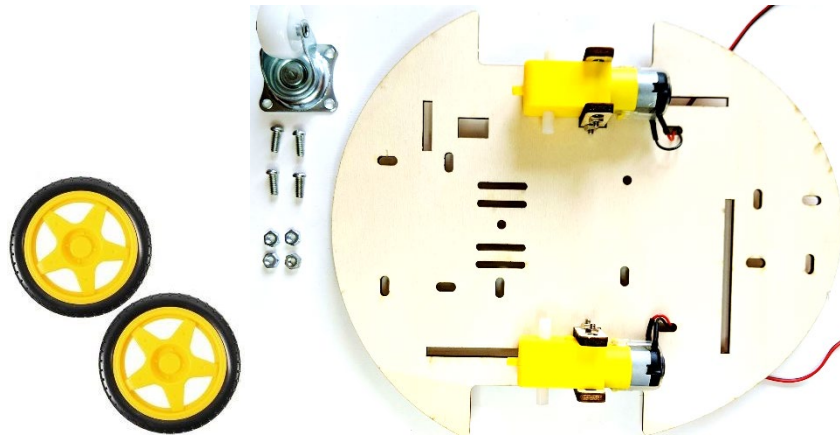
5. Schritte 1 bis 4 für zweiten Motor wiederholen



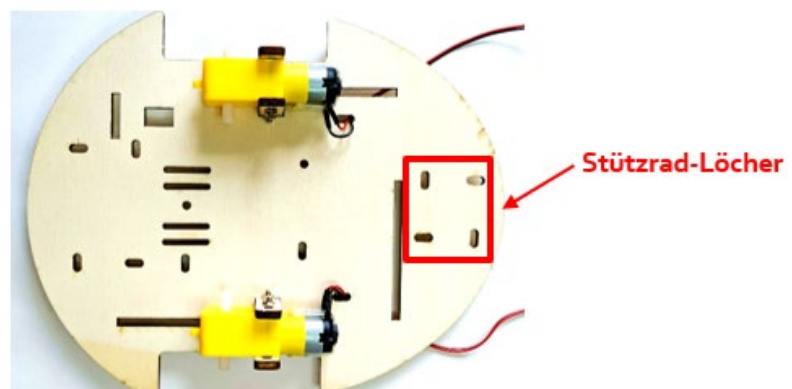
Räder

Was wird benötigt?

- 1x Stützrad
- 4x 12 mm M3 Schrauben + Sprengringe + M3-Muttern
- 2x Gelbe Räder



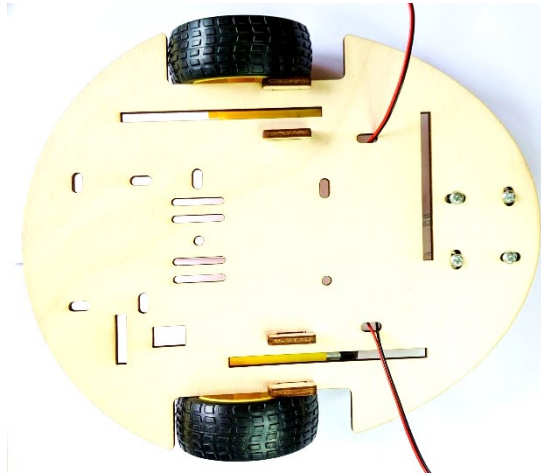
1. Stützrad auf der gleichen Seite der Bodenplatte wie die Motoren über den vorgesehenen Löchern platzieren.



2. Schrauben durch Bodenplatte und Löchern am Stützrad führen und mit Muttern (auf der Stützrad-Seite) befestigen. Muttern gut anziehen!



6. Anschließend die Reifen auf die Motorwellen stecken.



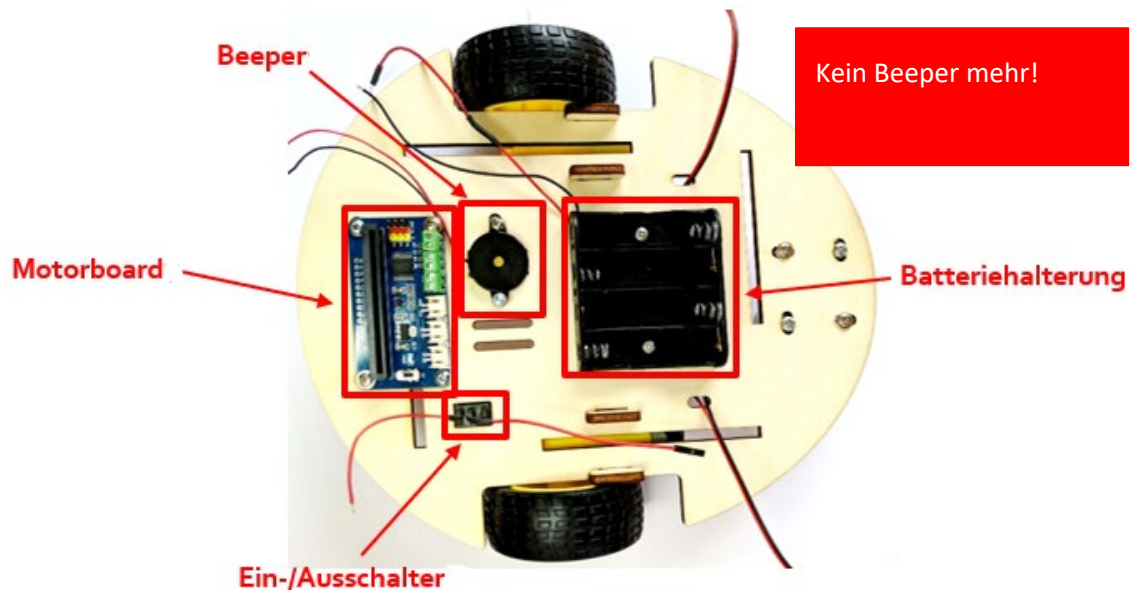
Wichtig!

Sollten die Motoren nicht direkt auf die Wellen passen, können die Motorwellen leicht mit einer Feile verschmälert werden.

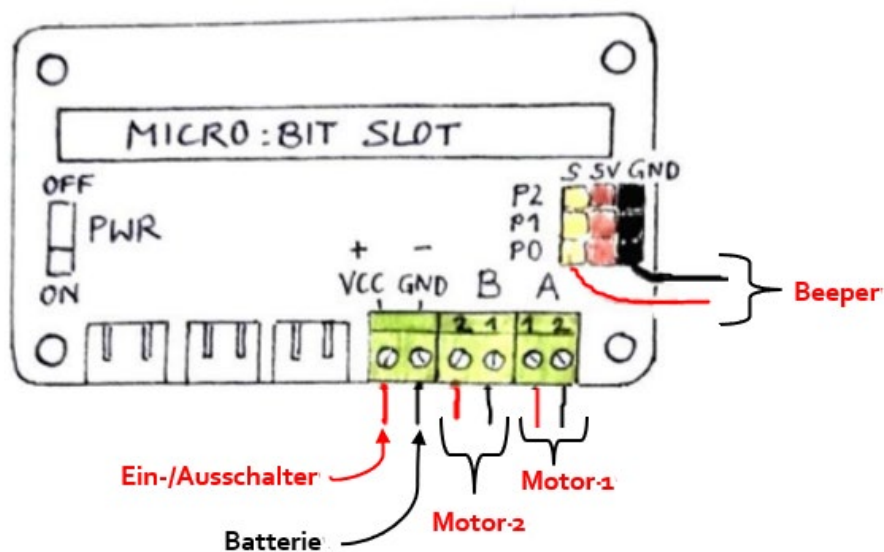
Elektronik

Was wird benötigt?

- 2x 12mm M3-Senkkopf-Schrauben
 - 4x 12 mm M3-Schrauben
 - 4x 14mm M3-Schrauben
 - 10x M3-Muttern + Sprengringe
 - 1x Batteriehalterung
 - 1x Motorboard
 - 1x Ein/Ausschalter
 - 1x Microbit
1. Ein-/Ausschalter von unten durch die Bodenplatte stecken. Die restlichen Elektronikbauteile wie auf folgender Abbildung mit den 12mm und 14 mm langen M3-Schrauben, Sprengringen und Muttern befestigen:



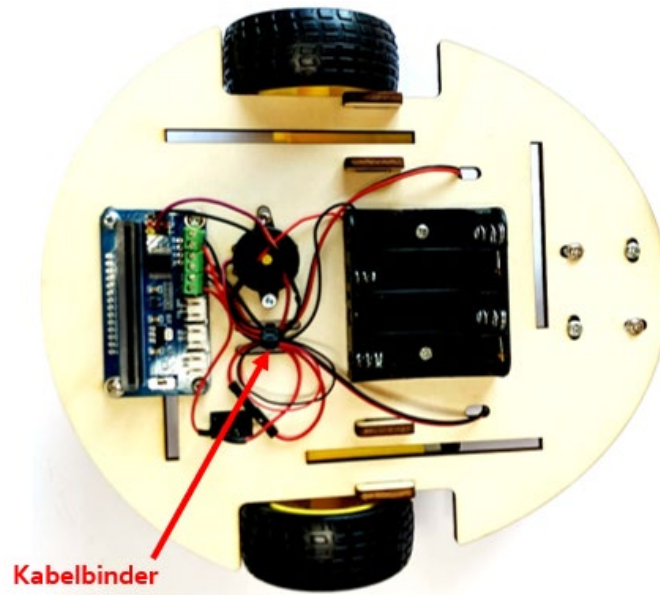
2. Rote Litze der Batteriehalterung mit einem Schrumpfschlauch an den Ein-/Ausschalter löten.
3. Restliche Kabellitzen wie auf folgendem Bild am Motorboard anstecken/Einklemmen:



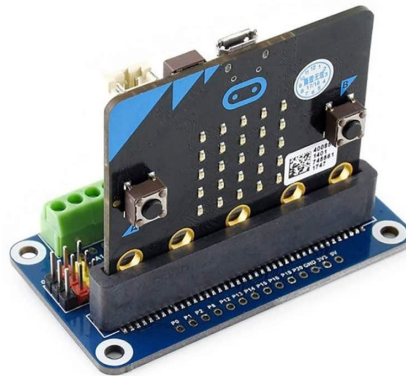
Wichtig!

Beim Anschluss der Litzen an das Motorboard unbedingt auf die richtigen Farben achten! Werden die Litzen falsch an das angeschossen, kann dieses dadurch so starken Schaden nehmen, dass es nicht mehr einsatzfähig ist!

4. Abstehende Kabel zu einem Ring rollen und mit einem Kabelbinder an der Bodenplatte befestigen.



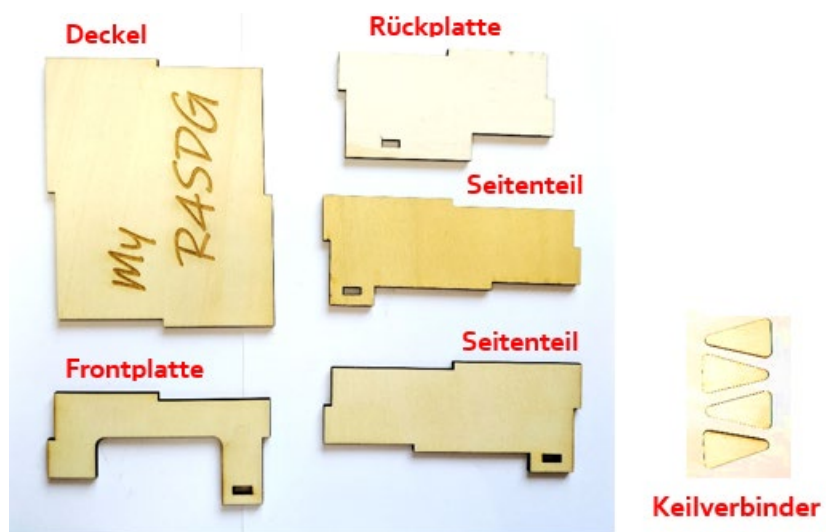
5. Micro:Bit (mit Schutzhülle) in Motorboard einsetzen. LED's müssen nach vorne zeigen!



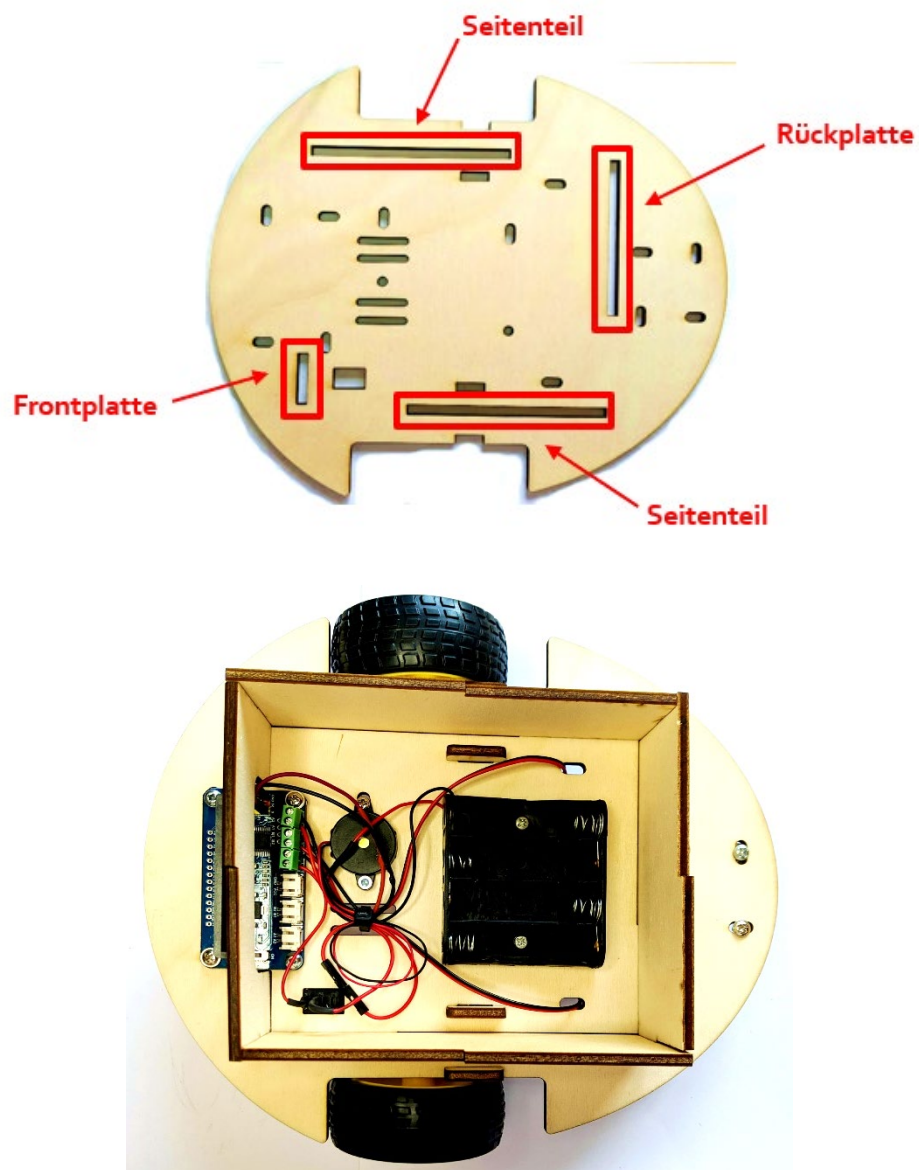
Box-Aufsatz

Der Box-Aufsatz besteht aus:

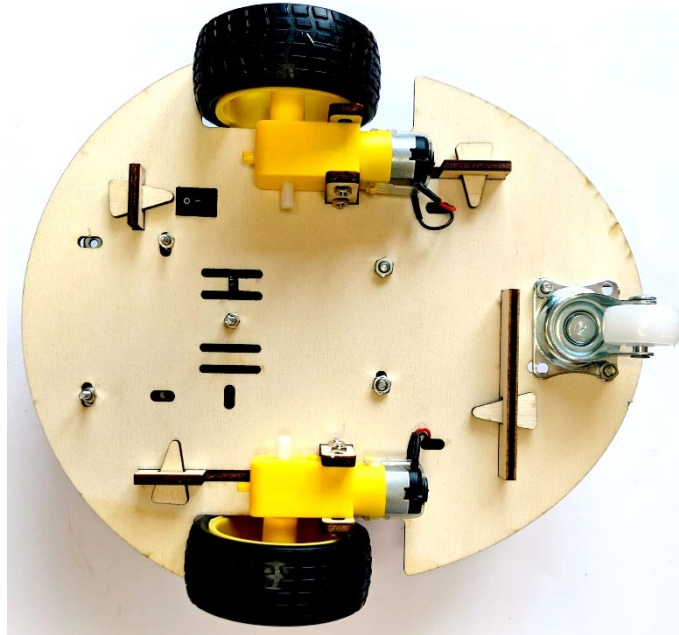
- 1 Frontplatte
- 2x Seitenteil
- 1x Rückplatte
- 1x Deckel
- 4x Keilverbinder



1. Frontplatte, Seitenteile und Rückplatte von oben in die Schlitze auf der Bodenplatte einsetzen.
Die Ausnehmungen für die Keilverbindungen müssen Richtung Bodenplatte ausgerichtet sein.



2. Alle Platten auf der Unterseite des Roboters mit Keilverbindern befestigen (fest andrücken!).



3. Deckel aufsetzen.



FERTIG!

