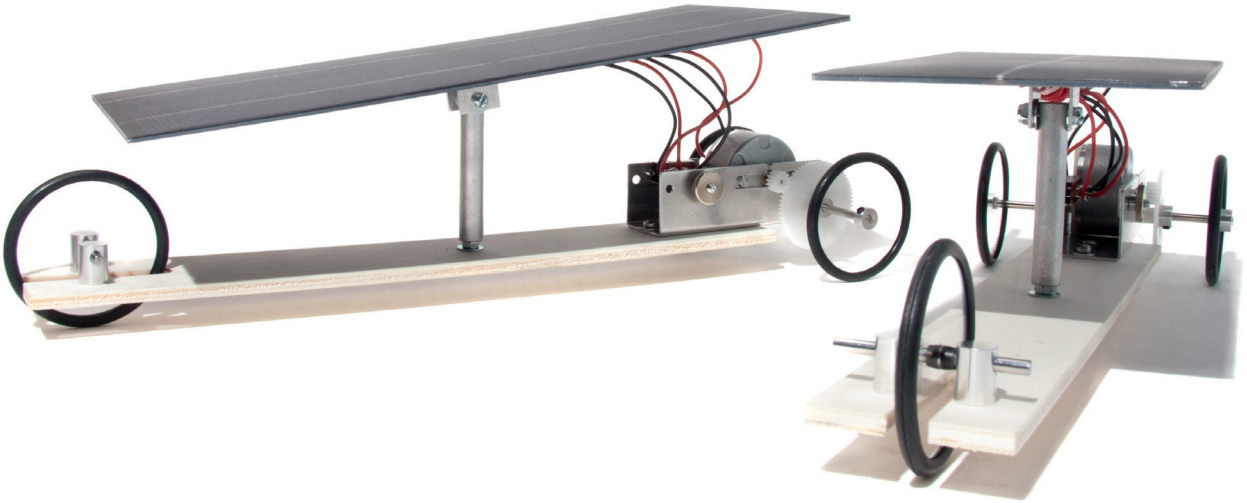
Der Bau eines Rennsolarmobils

Das Funktionsmodell „Rennsolarmobil“ als Grundlage für den Bau eines eigenen solarbetriebenen Fahrzeugs



Rennsolarmobil made by solartoys.ch ©Peter Wüthrich 2018

Vorwort

Das gebaute Solarmobil fährt wirklich schnell, deshalb habe ich es Rennsolarmobil genannt.
Die Bauteile der Rennsolarmobil-Bausätze ermöglichen die einfache Herstellung eines in seiner Grundausstattung minimalistischen aber gut funktionierenden, solarbetriebenen Gefährts.
Die vorliegende Broschüre bietet dazu praxisbezogenes Hintergrundwissen und technische Hilfestellung.
Die Skizzen, Fotos und Beschreibungen sollten genügen um das Rennsolarmobil zu bauen. Weitere Unterstützung findet sich auf der Artikelseite in meinem Webshop.

Das Verständnis der Funktionen und Anforderungen beim Bauen und das Erleben eines Rennsolarmobils „in voller Fahrt" soll die Motivation sein für die Konstruktion eines eigenen solarbetriebenen Fahrzeugs.
Hierfür können die Rennsolarmobil-Bauteile verwendet oder Bauteile aufgrund der gewonnen Erkenntnisse neu oder anders konstruiert werden.
Nebst der Funktion sollen auch Form, Farbe und Material die Gestalt des Eigenbaus bestimmen.

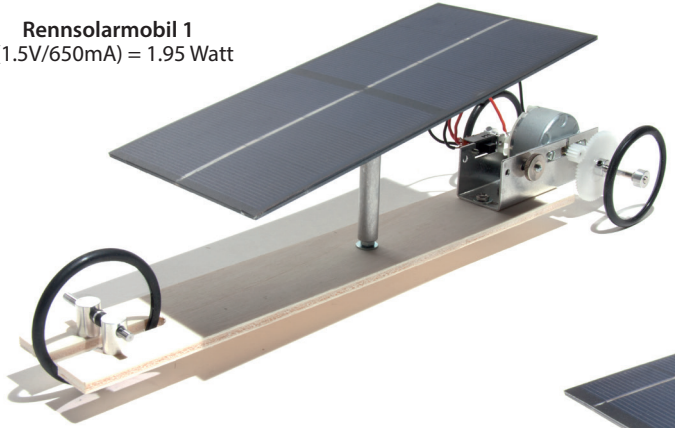
Peter Wüthrich

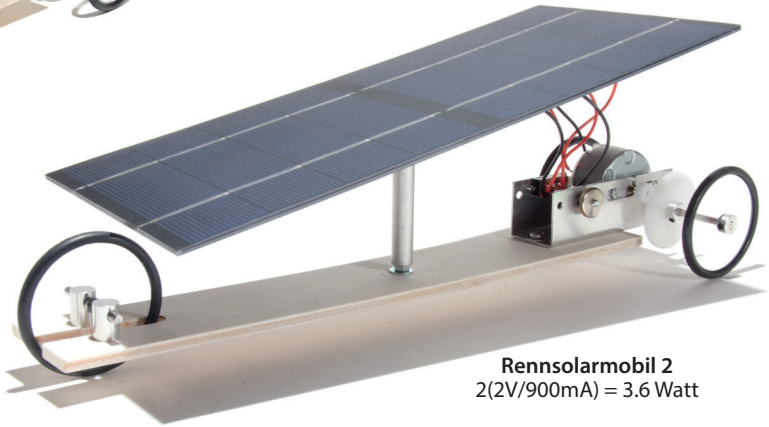
Tipp
Die folgenden Erläuterungen, Tipps, Skizzen und Fotos basieren auf den Rennsolarmobil-Bausätzen 1 + 2, sie sind aber auch hilfreich für Anwender der Rennsolarmobil-Antriebe 1 + 2.

Rennsolarmobil und Rennantrieb 1 + 2

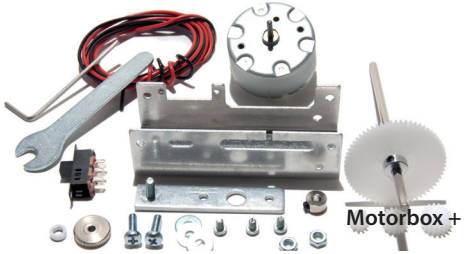
Der Aufbau der beiden Rennsolarmobile bzw. Rennantriebe ist identisch. Sie unterscheiden sich nur in der Grösse und Leistung des verwendeten Rennsolarmoduls.

Rennsolarmobil 1
2(1.5V/650mA) = 1.95 Watt





Rennsolarmobil 2
2(2V/900mA) = 3.6 Watt



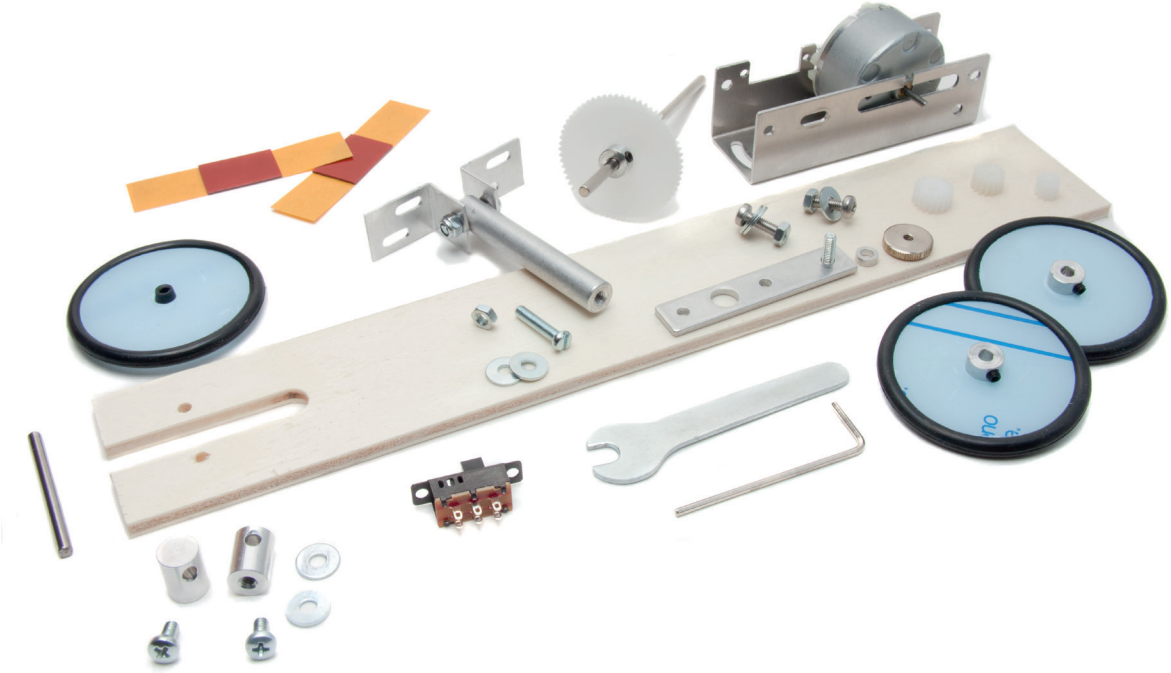
Motorbox + Rennsolarmodul = Rennantrieb

Fahrgestell

Das Fahrgestell ist die Unterkonstruktion, welche alle Teile des Rennsolarmobils miteinander verbindet. Räder, Solarmodulhalter, Motorbox und Karosserie werden daran befestigt.

Tipp

Im einfachsten Fall genügt eine Bodenplatte aus Pappelsperrholz. Dieses ist leicht und lässt sich gut bearbeiten.



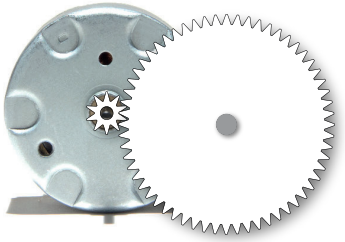
Motor mit einfachem Getriebe

Der Elektromotor wandelt die elektrische Energie der Solarzellen in mechanische Energie um.

Der Motor hat in der Regel eine hohe Drehzahl (Geschwindigkeit) und ein niedriges Drehmoment (Kraft) und ist damit für den direkten Antrieb von Rädern eher ungeeignet. Aus diesem Grund wird mit einem Getriebe die Drehzahl reduziert und damit das Drehmoment erhöht.
Die Antriebsräder erhalten jetzt mehr Kraft um die Bewegungsenergie des Motors auf den Boden zu übertragen.

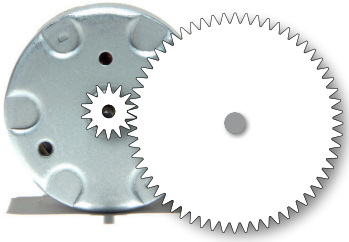
Das kleine Zahnrad, welches direkt auf der Motorwelle (Antrieb) sitzt und das grosse Zahnrad antreibt, heisst Ritzel. Mit den drei verschiedenen Ritzeln (10Z, 14Z, 18Z) und dem auf der Radachse (Abtrieb) befestigten grossen Zahnrad (64Z), wird die passende Übersetzung für die entsprechenden Lichtverhältnisse gewählt.

Kleines Ritzel bei Regenwolken



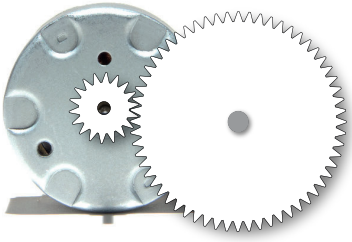
64/10 = 6.4 : 1
Drehzahl: tief
Drehmoment: hoch

Mittleres Ritzel bei Schleierwolken



64/14 = 4.6 : 1
Drehzahl: mittel
Drehmoment: mittel

Grosses Ritzel bei Sonnenschein

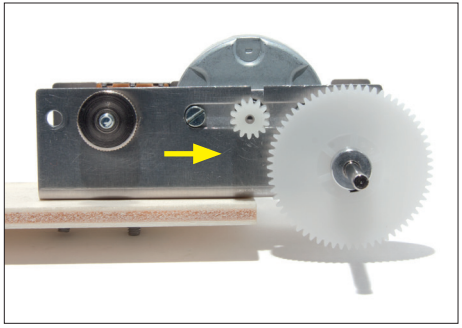


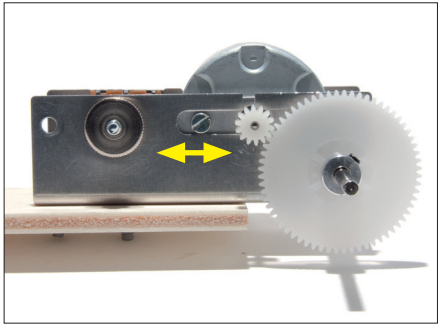
64/18 = 3.6 : 1
Drehzahl: hoch
Drehmoment: tief

Funktionen der Motorbox

Ritzelwechsel-Getriebejustierung

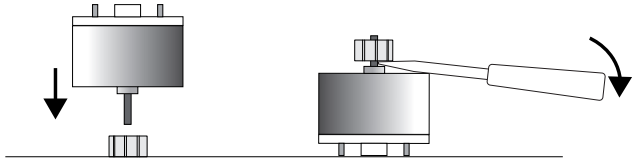
Durch den Schiebemechanismus können die Ritzel gewechselt und das Getriebe perfekt justiert werden. Zahnrad und Ritzel müssen jeweils so eingestellt werden, dass ein freies Drehen, ohne merklichen Widerstand, gewährleistet ist.

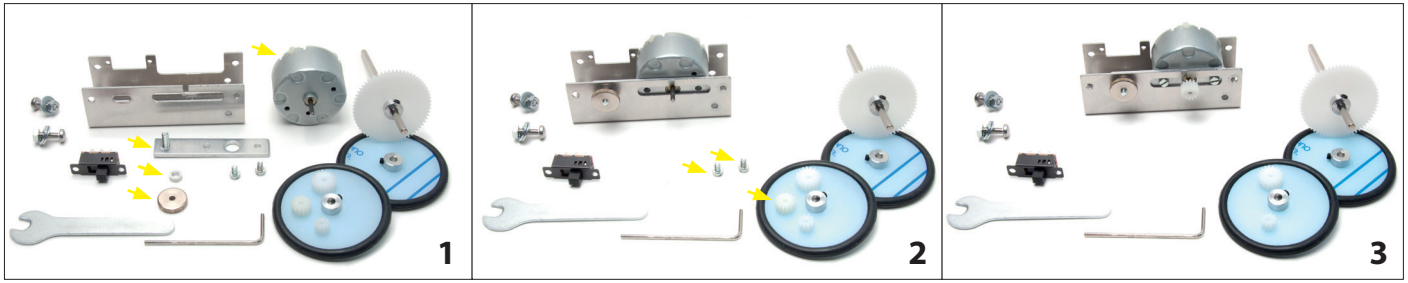




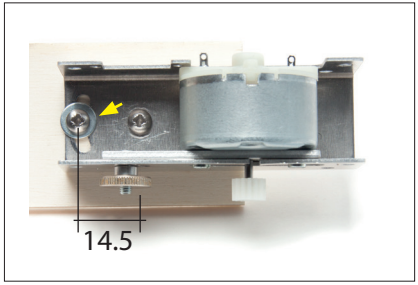
Tipp

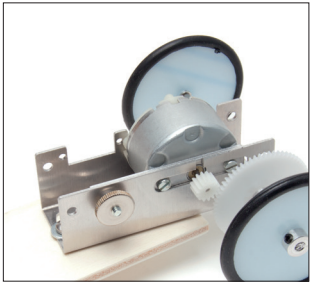
Die Ritzel vor dem Einbau ein-, zweimal auf die Motorwelle pressen und mit einem Schraubenzieher als Hebel wieder lösen.
Die Bohrung weitet sich dadurch etwas aus und die Ritzel können einfacher ausgewechselt werden.



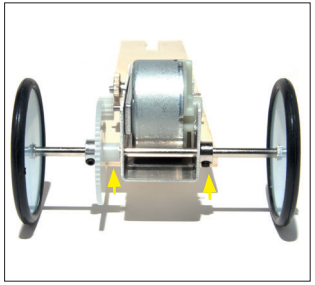


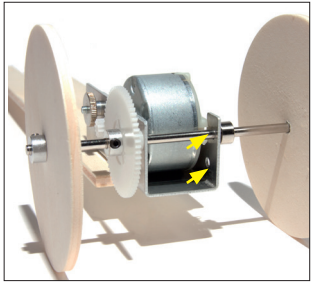
Motormontage



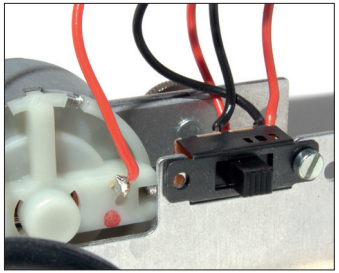


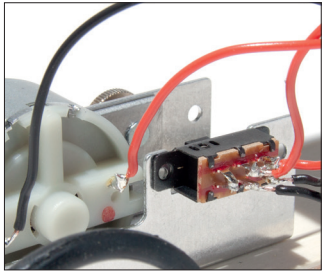
Lenkung



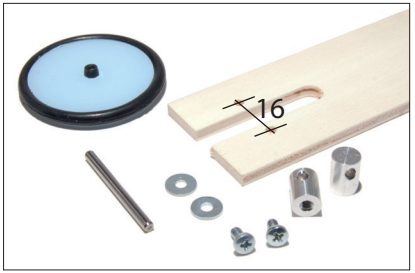


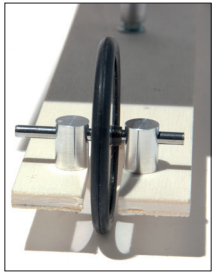
Antriebsachse





Umschalter





3-Rad

Antriebsachse

Die Antriebsachse mit dem Zahnrad wird in den dafür vorgesehenen Bohrungen gelagert und mit dem Stellring positioniert. Für grössere Räder können die oberen Bohrungen benützt werden.

Tipp

Schwerpunkt tief halten! Je nach Radgrösse muss eine genügend lange Achse gewählt werden, damit sich das Solarmodul noch kippen lässt. Achsenmaterial: Gewindestangen M3 oder Metallstäbe (zB. Schweissdrähte) Ø3mm

Lenkung

Die Motorbox dient auch als Knicklenkung. Das gebogene Langloch ermöglicht die Drehbewegung, welche mit der Schraube auf den gewünschte Widerstand eingestellt werden kann.

Tipp

Damit das Rennsolarmobil die gewünschte Richtung einhält, ist eine Lenkung von Vorteil.

Umschalter

Der Ein/Aus- bzw. der Umschalter wird direkt an der Motorbox befestigt.

Tipp

Der Schalter kann zum Löten der Kabel umgekehrt montiert werden.

Räder

Die Antriebsräder sind das letzte Glied der Kraftübertragung vom Motor über das Getriebe auf den Boden.
Das Drehen der Räder benötigt Energie. Grosse Räder brauchen davon mehr als kleine Räder.
Mit kleinen Antriebsrädern startet das Rennsolarmobil schneller, mit grossen Antriebsrädern ist es schneller unterwegs.

Tipp

Die Wahl der Antriebsräder ist abhängig von der Übersetzung, den Lichtverhältnissen und der Länge der gefahrenen Strecke.
Damit die Antriebsräder die Kraft auf den Boden übertragen können, ohne gleich durchzudrehen, sollte ihnen mit etwas Ballongummi oder einem Gummireifen zu mehr Haftreibung verholfen werden.

3- oder 4 Räder

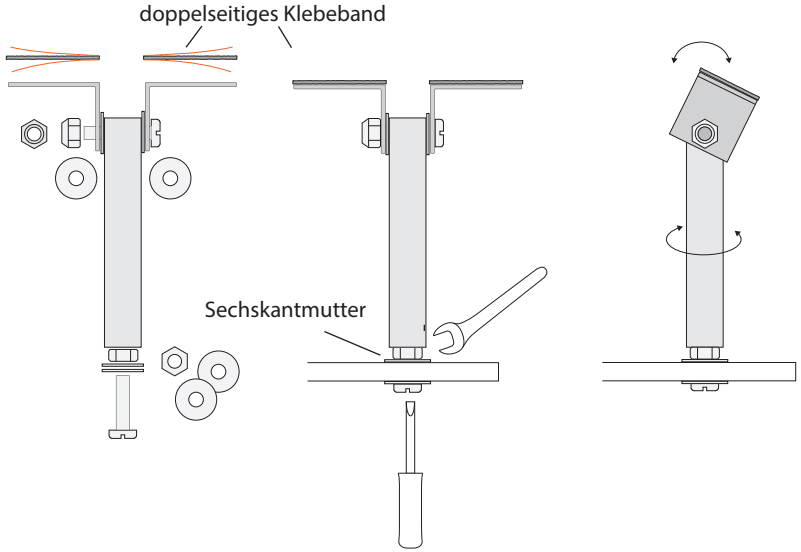
In der Regel ist die Antriebsachse mit 2 Räder hinten und das zur Stabilisierung des Fahrzeugs noch notwendige dritte Rad vorne.
Aber keine Regel ohne Ausnahme: Natürlich kann der 2-Radantrieb auch vorne und das dritte Rad hinten sein.
Ein viertes Rad ist für den Fahrstil des Rennsolarmobils nicht nötig.

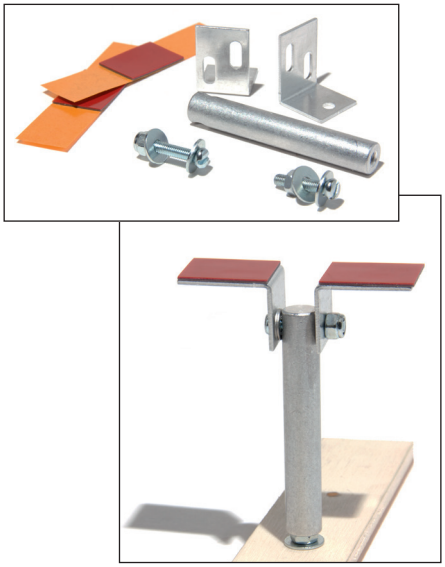
Tipp

Da die Motorbox bereits eine Lenkung ermöglicht, wird das dritte Rad nicht drehbar montiert.
Dieses Rad hat freies Spiel zwischen den beiden Lagerböcken und wird durch diese gesichert und positioniert.
Hat das Rad zuviel seitliches Spiel, schaffen Distanzhalter Abhilfe. Dafür eignen sich kleine O-Ringe, Sechskantmuttern usw.

Solarmodulhalter

Das Solarmodul hat den besten Wirkungsgrad, wenn das Sonnenlicht in einem steilen Winkel (60-90°) auftrifft. Idealerweise sollte das Rennsolarmodul deshalb eine dreh- und neigbare Halterung besitzen.





Tipp

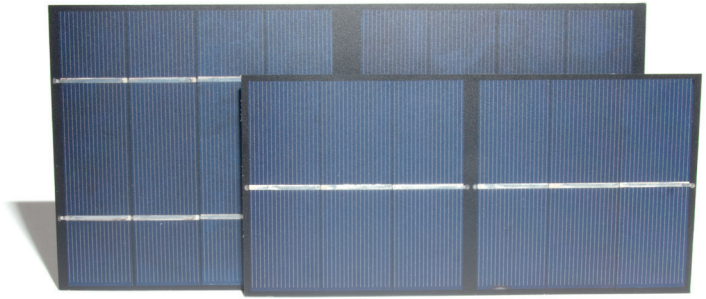
Den Solarmodulhalter mit der Schraube auf der Bodenplatte so fixieren, dass sich der Halter noch gut drehen lässt. Dann den Stab mit der Sechskantmutter kontern, sodass sich dieser nicht mehr auf der Schraube drehen lässt. Jetzt wird sich der Solarmodulhalter nur noch als Ganzes in der Bohrung drehen.
Das doppelseitige Klebeband wird nicht nur zum Befestigen des Solarmoduls gebraucht, es ist gleichzeitig auch ein Isolator und verhindert den Kontakt zwischenden den leitenden Teilen des Solarmodulhalters und des Solarmoduls.

Rennsolarmodul

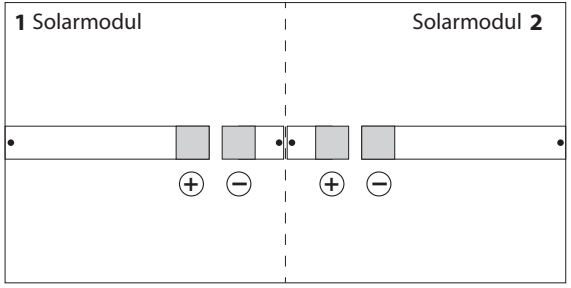
Ein Solarmodul besteht aus Solarzellen, die seriell oder parallel verschaltet sind.
Die Solarzellen wandeln das Sonnenlicht in elektrische Energie um. Der Gleichstrom treibt den Solarmotor an.

Das Rennsolarmodul ist nach dem 2 in 1-Prinzip aufgebaut: 2 eigenständige Solarmodule auf einem Board. Diese Bauweise erleichtert die Serie -/Parallelverschaltung und vereinfacht die Halterung/ Befestigung.

2(2V/900mA) Rennsolarmodul2

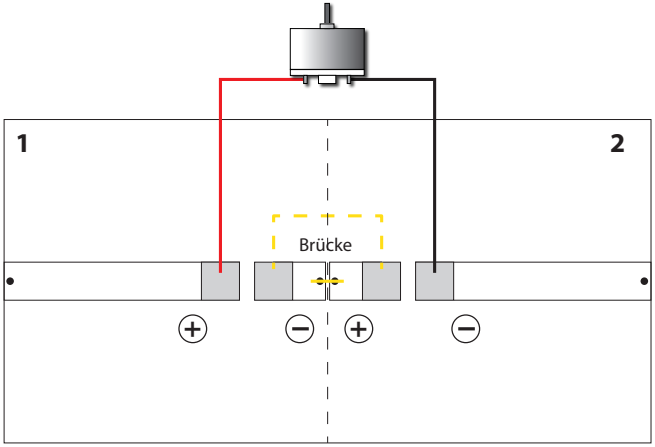


2(1.5V/650mA) Rennsolarmodul 1



Tipp

Die Fläche und der Wirkungsgrad der Solarzelle bestimmen den, je nach Lichtintensität, maximal möglichen Strom.
Eine Solarzelle, gleich welcher Grösse, liefert im Leerlauf ca. 0.6Volt.
Die grossen Solarzellenflächen der Rennsolarmodule produzieren auch bei schlechten Lichtverhältnissen vielfach noch genügend Strom für den Antrieb des Rennsolarmobils.
Gleichartige Solarzellen bzw. Solarmodule können zur Leistungssteigerung miteinander verschaltet werden.

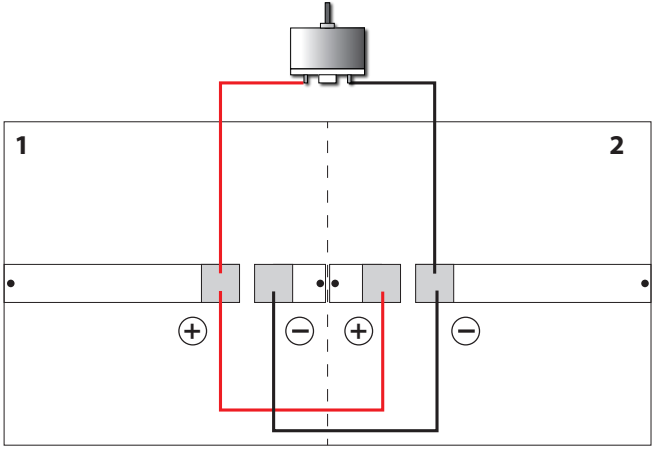


Serieschaltung

Bei der Serieschaltung von 2 Solarzellen bzw. von 2 Solarmodulen verdoppelt sich die Spannung, nicht aber der Strom. Die erhöhte Spannung lässt den Motor schneller drehen.

Tipp

Serieschaltung ist ideal bei guten Lichtverhältnissen. Die Geschwindigkeit des Rennsolarmobils erhöht sich.



Parallelschaltung

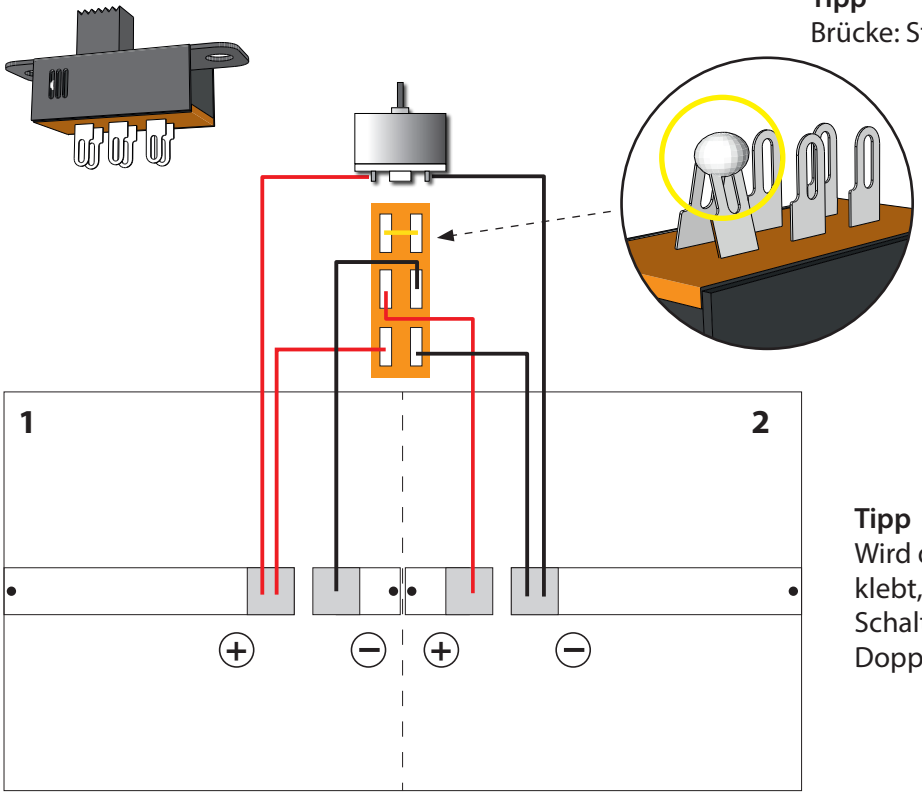
Bei der Parallelschaltung von 2 Solarzellen bzw. von 2 Solarmodulen verdoppelt sich der Strom, nicht aber die Spannung. Der erhöhte Strom gibt dem Motor mehr Kraft.

Tipp

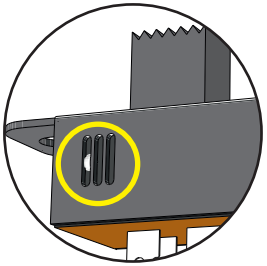
Parallelschaltung ist ideal bei schlechten Lichtverhältnissen. Das Rennsolarmobil fährt dann häufig auch noch bei Regenwetter, dank der verdoppelten Solarzellenfläche.

Umschalter

Mit einem Umschalter kann bequem zwischen Serie- oder Parallelschaltung gewechselt werden.
Um auf unterschiedliche Wettersituationen zu reagieren, wird das Rennsolarmodul mit diesem Umschalter ausgerüstet.

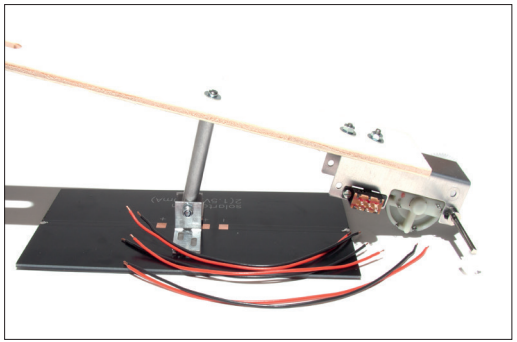


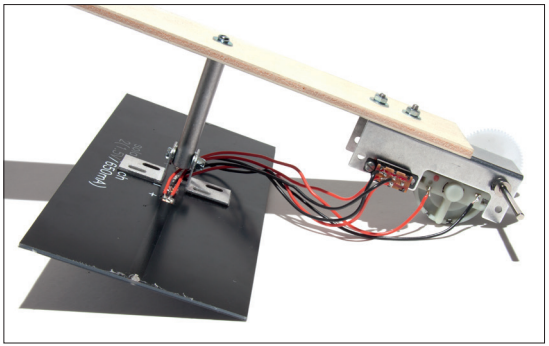
Tipp
Brücke: Stifte zusammendrücken und löten

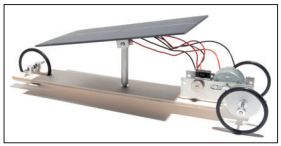


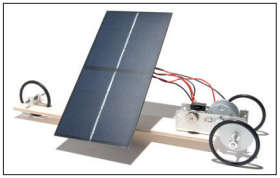
Tipp
Wird der Umschalter zur Befestigung geklebt, darauf achten, dass der Leim den Schalter nicht blockiert.
Doppelseitiges Klebeband verwenden.

Löten

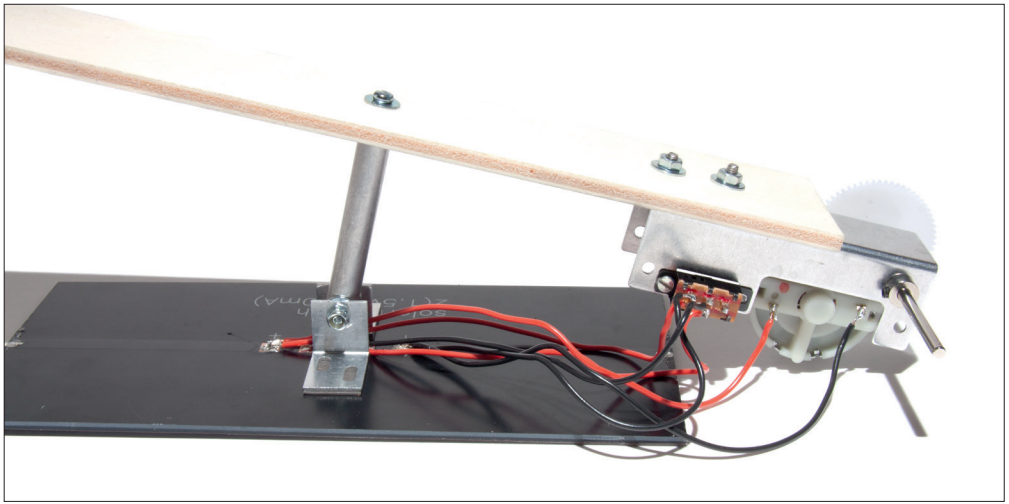








Die Kabel sollten genügend lang sein, damit das Solarmodul auch seitlich gekippt werden kann.



Tipp
Bauteile vormontieren.
Kabel auf das Solarmodul und auf die Stifte von Schalter und Motor löten.

Schnell, witzig, geistreich und mit Stil ins Ziel

Jetzt weisst du, was es technisch braucht damit ein Rennsolarmobil möglichst schnell ins Ziel kommt.
Du strebst aber nicht nur nach Geschwindigkeit, auch das Design deines Gefährts soll top sein.
Dein Solarmobil soll besonders sein, nicht nur aero- auch gestalterisch-dynamisch, mit Flügeln, Flossen oder einer Formel-1-Karrosse.
Fast alles ist möglich... und nicht immer ist der vermeintlich Schnellere zuerst im Ziel.

Bau dir dein eigenes Solarmobil!

solartoys.ch
Peter Wüthrich
Weidstrasse 10
9410 Heiden
Schweiz

+41 71 888 38 37
info@solartoys.ch
www.solartoys.ch

Text, Fotos, Zeichnungen und Gestaltung ©Peter Wüthrich 2018