SUNdidactics Solar Systems
www.sundidactics.de info@sundidactics.de
+49(0)1757660607

NILS Niedersächsische Lernwerkstatt
für solare Energiesysteme
am Institut für Solarenergieforschung ISFH
An- Institut der Leibniz Universität Hannover
www.nils-isfh.de nils@isfh.de +49(0)05151 999 100

BNE
Bildung
für
nachhaltige
Entwicklung

Bauanleitung für den Solarflitzer turboSC

Elektrofahrzeug mit integriertem Solarmodul + Superkondensator-Speicher 10F

Der Selbstbau ist niveauvoll und für Anfänger nur mit Lehrkraft- Anleitung geeignet!

Der Solarflitzer turboSC
Die Räder mit 30mm Durchmesser haben echte Gummireifen, damit ist der Solarflitzer sehr spurtstark.

Auf dem Chassis des bewährten Solarfahrzeuges **SUSE Solarflitzer** befindet sich auf dem Distanzwürfel das Solarmodul mit 2 Solarzellen in integrierter Reihenschaltung (U_{oc} = 1,26 V / I_{sc} = 480 mA). Links erkennt man den Betriebsschalter mit den 3 Positionen Laden-Aus-Fahren.
Über dem Schalter ist der Speicherkondensator C=10F angeordnet, er kann die vom Solarmodul gelieferte elektrische Energiemenge von 8J speichern und nach dem Umschalten zum Fahren nutzen.
Nach dem Umschalten fährt das Auto mit dieser Energie ca. 50m, auch in lichtschwachen Räumen.
Aufladen lässt sich der Speicherkondensator entweder Outdoor im Sonnenschein/ Tageslicht oder im Innenraum mit Halogen- oder Rotlichtlampe (LED- Lampen sind wegen des ungeeigneten Lichtspektrums nicht verwendbar).
Das Fahrzeug ist das Modell eines autarken realen Elektrofahrzeuges mit eigenen Solarmodulen als Energiequelle.

Fahrzeug
Fahrzeuglänge: 80 mm
Fahrzeugbreite: 65 mm
Fahrzeughöhe: 43 mm

Antrieb
Mini- Elektromotor mit Untersetzungsgetriebe
Energiespeicher
Superkondensator 10F = SuperCap

Solarmodul
Modulmaß 60 x 60 mm
2 Solarzellen in interner Reihenschaltung
U_{oc} = 1,26 V I_{sc} = 480 mA
Bei Standard- Testbedingungen
S = 1000 W/m², T = 25°C, AM = 1,5

Die Bauanleitung

1. **Notwendige Bauteile:**
   Tüte 1: 1x Basisbausatz Solarflitzer(incl. grüne Platine mit Betriebsschalter mit 3 Kabeln rot, grün, gelb +SuperCap 10F)
   Tüte 2: 1x Solarmodul SUSEmod8 mit 2 Anschlusskabeln rot+, schwarz-, 1x Holzklotz 20 x 20 mm mit 2x Klebepad selbstklebend, 4x Lötösen + 4x silberne Schrauben M2 + 4x silberne Mutter M2.

2. **Notwendige Werkzeuge:**
   Kreuzschlitzschraubendreher (im Bausatz enthalten), Spitzzange, Pinzette, Lötstation mit bleifreiem Lötzinn, optional Steckschlüssel M2

3. Der Selbstbau in 6 Arbeitsschritten:

Arbeitsschritt 1: Montage der Achsenwinkel, der 4 Lötösen und der Motorschelle (Foto **1**).
Anschrauben der 4 Achsen- Winkel mit je 2 schwarzen Schrauben und Muttern. Schrauben fest anziehen, evtl. beim Anziehen Muttern mit Spitzzange oder Steckschlüssel festhalten! Die Motorschelle wird mit der inneren schwarzen Schraube **X** des Achsenwinkels vorne rechts gemeinsam mit dem Achsenwinkel verschraubt. Die 2. schwarze Schraube links kommt erst nach dem Motor- Einbau.

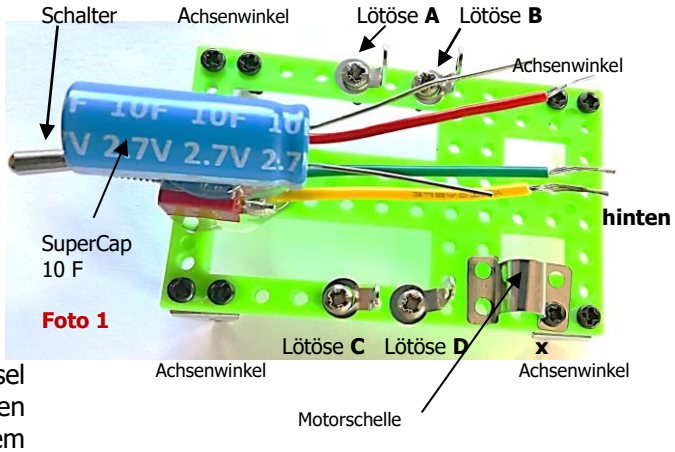


Foto 1: Die grüne Basisplatte mit den 4 Achsenwinkeln, Schalter, Superkondensator, 4 Lötösen, Motorschelle

Montage der 4 Lötösen A, B, C, D (siehe Foto **1**!) Jeweils in das 5. und das 7. Loch am Rande des grünen Trägers wird eine Lötöse aufgelegt, von oben eine kleine silberne Schraube M2 durchgesteckt und von unten eine silberne Mutter aufgedreht, Schraube fest anziehen, die Lötösen **zeigen nach hinten und werden schräg hochgebogen.**

Arbeitsschritt 2: Kabelmontage (siehe Foto **2**)
Nun werden die 3 Kabel des Schalters an die Lötösen montiert, blanke Kabelspitze durch Lötöse stecken und umbiegen! An Lötöse **B das rote Kabel**, an **D das gelbe Kabel** und an **A das grüne Kabel**. Anschließend werden die Drähte des Superkondensators montiert, durchstecken und umbiegen, **Pluspol an A**, **Minuspol an C**! **Der Minuspol ist auf dem Kondensator deutlich markiert!**

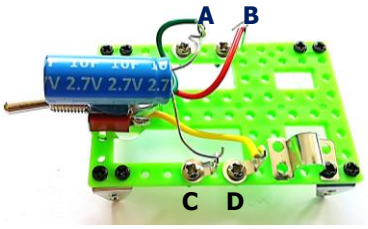


Foto 2: Montage der 3 Kabel+ Drähte Superkondensator

Arbeitsschritt 3: Montage der Vorderachse, Montage des Motors mit Schelle + Löten
Wie die Fotos **3/3a** zeigen, wird die Vorderachse montiert, es ist auf leichten Lauf zu achten, der gelbe Achsenstopper sollte nicht zu eng am Winkel anliegen, die Achse soll sich immer leicht drehen! Der Solarmotor wird unter die Schelle geschoben und diese dann mit einer weiteren Schraube/Mutter durch Loch 9 verschraubt. Beide Schrauben werden fest angezogen der Motor lässt sich in der Schelle noch etwas justieren, das kleine weiße Zahnrad soll gut in das große weiße Zahnrad eingreifen, **die Vorderachse soll sich immer leicht drehen lassen!**
Nun wird das **rote oder weiße Pluskabel des Motors** zusammen mit dem gelben Kabel **an Lötöse D** gesteckt und umgebogen, das **schwarze oder blaue Minuskabel wird in Lötöse C** gesteckt und umgebogen. Nun können die Drähte in den Lötösen A und D verlötet werden, bei B und C kommt jeweils noch 1 Draht dazu, dann erst löten!

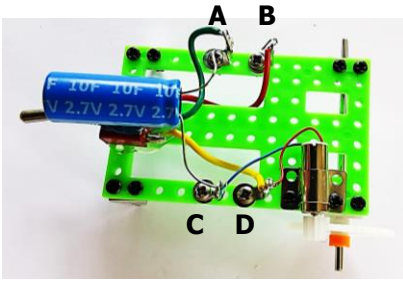


Foto **3**
Motoreinbau mit Schelle

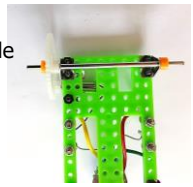


Foto **3a** Vorderachse von unten

Arbeitsschritt 4: Montage des farbigen Holzwürfels und des Solarmoduls (Fotos **4+5**)
Am farbigen Holzwürfel wird **eine** Schutzfolie abgezogen und der Würfel fest zwischen Motor und Schalter auf den Mittelsteg aufgeklebt, Kabel evtl. zur Seite schieben!
Nun wird die obere Schutzfolie abgezogen und das Solarmodul SUSEmod8 aufgeklebt (siehe Fotos **4/5**). Das **schwarze Minuskabel ist auf Seite der Zahnräder**, das **rote Pluskabel auf Seite der Lötöse B** mit dem roten Schalterkabel. Das **schwarze Minuskabel** wird in die **Lötöse C gesteckt und umgebogen,** das **rote Pluskabel** in die **Lötöse B. Die Kabel in Lötösen B und C können nun verlötet werden.**

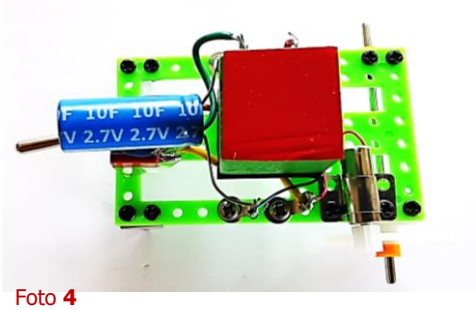
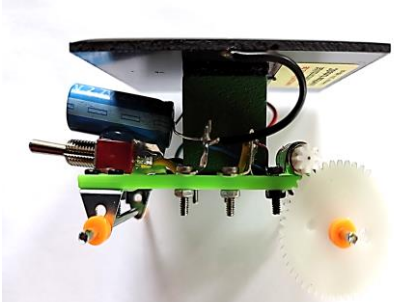


Foto **4**

Arbeitsschritt 5:
Montage der Hinterachse und der 4 Räder
Die Hinterachse wird durch die beiden Winkel gesteckt, anschließend von beiden Seiten die orangen Achsenringe aufgesteckt, nicht zu eng aufstecken,
ca. 0,5 mm Abstand lassen, die Achse muss sich immer leicht drehen!!
Nun werden auf alle 4 Achsenenden die Räder aufgedrückt.
Achtung: Die Achsen müssen sich auch nach Montage der Räder immer leicht drehen!! evtl. die orangen Achsenstopper leicht korrigieren!

Foto **5** Seitenansicht



Arbeitsschritt 6: Test und Tipps
Schalterfunktion:
Schalter nach **rechts**, **Position L**: **Aufladen** des Speicherkondensators mit Licht
Schalter **Mitte**: **AUS**
Schalter nach **links**, **Position F**: **Fahren** des Fahrzeugs.
Testfahrt: Stelle das Fahrzeug Outdoor in den strahlenden Sonnenschein oder in das natürliche Tageslicht. Im Innenraum kann die Solarzelle mit einer Halogen-, Rotlichtlampe oder Overheadprojektor bestrahlt werden, LED Lampen sind ungeeignet!
Stelle nun den Schalter auf L Laden, der Ladevorgang dauert je nach Lichtintensität 1-2 Minuten. Stelle den Schalter nun auf Mitte **AUS.** Stelle das Fahrzeug auf eine glatte Boden- oder Tischfläche und **schalte auf F Fahren**, **das Fahrzeug muss zügig davonfahren.** Wenn es nicht zügig fährt, überprüfe die Leichtgängigkeit der Achsen, die elektrischen Kontakte oder der Sitz und Spiel der beiden Zahnräder! Die betreuende Lehrkraft hilft Dir bei Problemen!
Tipps: 1. An die 12 Muttern an der Unterseite je ein kleines Tröpfchen Klebstoff geben, dadurch werden sie fest fixiert! 2. Gib etwas Silikon- Öl an die 4 Achsendurchgänge durch die Winkel und an die Berührungstelle der beiden Zahnräder, das Auto fährt deutlich schneller!

3.7 Messungen und Experimente:
Mit dem Fahrzeug Solarflitzer turboSC, und den beiden Solarmodulen lassen sich **mit der Experimentieranleitung** umfangreiche Experimente zur Photovoltaik und zur Elektromobilität durchführen. Hierzu werden ein Multimeter und zwei Laborkabel mit Krokodilklemmen benötigt.
Das **kleine Solarmodul** wird für das Fahrzeug nicht benötigt, an seinen Pluspol wird der rote Leiter angelötet, an den Minuspol der schwarze Leiter, damit können weitere Experimente durchgeführt werden.

QR Experimentieranleitung