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 + Speicherkondensator 8F/10F

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

Die Räder mit 30mm Durchmesser haben einen Gummireifen, damit ist der Solarflitzer spurtstark, die Räder sind damit sehr griffig und halten die Spur.

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= 8F/10F angeordnet, er kann die vom Solarmodul gelieferte elektrische Energiemenge von 6J/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 eigenem Solarmodul als Energiequelle.

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

Antrieb
Mini- Elektromotor mit Untersetzungsgetriebe
Energiespeicher
Superkondensator 8F/10F

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

Technische Daten Solarmodul

Die Bauanleitung

1. **Notwendige Bauteile:**
   Tüte 1:1x Basisbausatz Solarflitzer (incl. grüne Platine mit angebautem Schalter mit 3 Kabeln rot, grün, gelb.)
   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 + 1 Speicherkondensator 8F/10F + 2 Kabel rot/schwarz für das kleines Solarmodul.

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

3. **Der Selbstbau in 6 Arbeitsschritten:**

3.1 Arbeitsschritt 1: Montage der Winkel, 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 festhalten! Die Motorschelle wird mit der inneren schwarzen Schraube **X** des Achsenwinkels vorne rechts gemeinsam mit dem Achsenwinkel verschraubt.

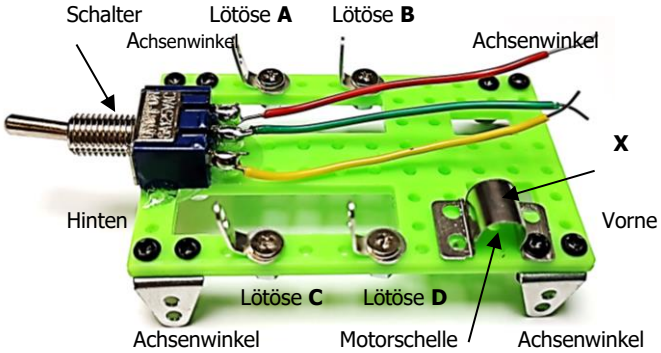


Foto 1: Die grüne Basisplatte mit den 4 Achsenwinkeln, Schalter und den 4 Lötösen

Montage der 4 Lötösen A, B, C, D (siehe Foto **1**!) Jeweils in das 4. 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 vorne und werden senkrecht hochgebogen.

Arbeitsschritt 2: Lötarbeiten 1 (siehe Foto **2**)
Nun werden die 3 Kabel des Schalters an die Lötösen gelötet, Kabel evtl. kürzen! An Lötöse **B das rote Kabel** löten, an **D das gelbe Kabel** und an **A das grüne Kabel**. Anschließend wird der Speicherkondensator verlötet, **Pluspol an A**, **Minuspol an C**, **Pole nicht vertauschen! Bei Falschpolung wird der Speicherkondensator zerstört!** Der Minuspol ist auf dem Kondensator deutlich markiert! Mit etwas Sekundenkleber o.ä. kann der Speicherkondensator auf dem Schalter fixiert werden.

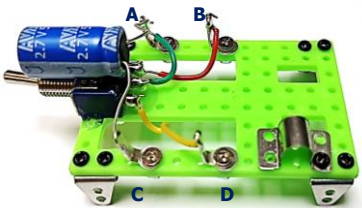


Foto 2: Montage der 3 Kabel an die zugehörigen Lötösen + Montage des Speicherkondensators

3.2 Arbeitsschritt 3: Montage der Vorderachse, Montage des Motors mit Schelle + Lötarbeiten 2

Wie die Fotos **3/3a** zeigen, wird die Vorderachse montiert, es ist auf leichten Lauf zu achten, die gelben Achsenstopper sollen nicht zu eng am Winkel anliegen, die Achse soll sich immer leicht drehen! Die beiden Kabel, die Solarmotor und Solarzelle verbinden, werden an der Solarzelle abgelötet, das Pluskabel ist rot markiert! Diese kleine Solarzelle wird dann hier nicht mehr benötigt und kann für weitere Experimente verwendet werden. 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!**

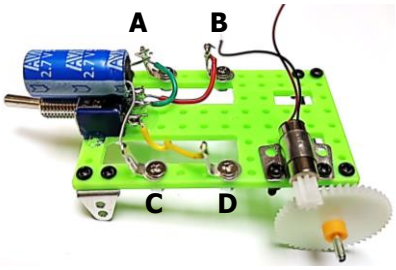


Foto **3**
Motoreinbau mit Schelle

Nun wird das **rote oder weiße Pluskabel des Motors an Lötöse D** gelötet und **das schwarze oder blaue Minuskabel des Motors an Lötöse C**.

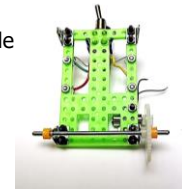


Foto **3a** Vorderachse

3.4 Arbeitsschritt 4: Montage des Holzwürfels und des Solarmoduls (Fotos **4+5**)

Der Holzwürfel kann vor dem Einbau an den 4 Seitenflächen bemalt werden, beim Musterauto wurde er schwarz bemalt. Unten wird die Schutzfolie abgezogen und der Würfel fest zwischen Motor und Schalter auf den Mittelsteg aufgeklebt.
Nun wird die obere Schutzfolie abgezogen und das Solarmodul SUSEmod8 aufgeklebt (siehe Fotos **4/5**). Das schwarze Minuskabel ist in Fahrtrichtung rechts auf Seite der Zahnräder, das rote Pluskabel in Fahrtrichtung links. Nach dem Aufkleben die transparente Schutzfolie auf dem Solarmodul entfernen! Das **schwarze Minuskabel** wird an die **Lötöse C gelötet,** das **rote Pluskabel** an die **Lötöse B.**
Das **kleine Solarmodul** wird für das Fahrzeug erst einmal nicht benötigt, an seinen Pluspol wird der rote Leiter angelötet, an den Minuspol der schwarze Leiter, damit können dann Experimente durchgeführt werden.

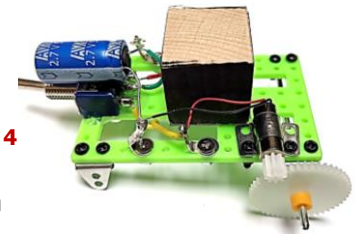


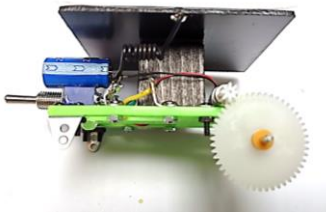
Foto **4**

3.5 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, 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 leicht drehen!! Evtl. die orangen Achsenstopper leicht korrigieren! Das kleine weiße Zahnrad darf den Reifen nicht berühren!

3.6 Arbeitsschritt 6: Test

Schalterfunktion:
Schalter nach **rechts**, **Position L** : **Aufladen** des Speicherkondensators.
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 1-3 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!

3.7 Messungen und Experimente:

Mit dem Fahrzeug und dem Solarmodul lassen sich **mit der Experimentieranleitung** umfangreiche Experimente zur Photovoltaik und zur Elektromobilität durchführen. Hierzu werden ein Voltmeter und zwei Laborkabel mit Krokodilklemmen benötigt.

QR Experimentieranleitung