



**Photovoltaik-
System
SUSE**

**Solarthermiesystem
Wärme von der Sonne**

innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung


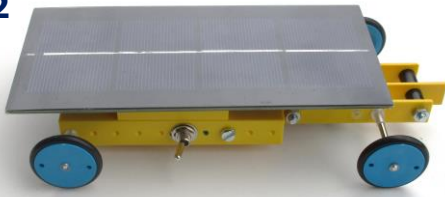
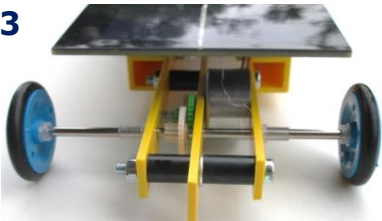


Das SUSE- Solarfahrzeug 2

Leistungsstarkes Solarfahrzeug mit Direktantrieb mit Solarmodul SUSEmod6 2,48 V- 630 mA

Gerätebeschreibung und Bauanleitung

1. Gerätebeschreibung:

<p>1</p> 	<p>Das Solarfahrzeug 2</p> <p>In Bild 1 erkennt man auf der Oberseite des Fahrzeugs das Solarmodul SUSEmod6 (2,48 V - 630 mA) mit 4 Solarzellen in interner Reihenschaltung.</p> <p>Hinter der Vorderachse befindet sich ein 2- stufiges Getriebe und der Solarmotor, der direkt vom Solarstrom des Solarmoduls angetrieben wird. Mit einem Schalter lässt sich das Fahrzeug ausschalten, damit es nicht unbeabsichtigt im hellen Licht losfährt.</p> <p>Bild 2 zeigt den Schalter auf der rechten Fahrzeugseite, in Bild 3 zeigt die Frontansicht mit dem Motor, dem Getriebe und der Vorderachse.</p>
<p>2</p> 	<p>3</p> 

Das SUSE- Solarfahrzeug 2

Das **SUSE- Solarfahrzeug 2** ist ein Elektroauto mit einem Solarmotor und einem 2- stufigen Getriebe. Das auf der Oberseite angebrachte leistungsstarke Solarmodul (SUSE- Solarmodul 6, 2,48 V – 630 mA) liefert die elektrische Energie zum Fahrbetrieb und ist über einen Schalter mit dem Elektromotor verbunden. Das Fahrzeug fährt im Freien auf glattem Untergrund bei strahlendem Sonnenschein und auch bei bedecktem Himmel. Im Innenraum reicht die Lichtintensität nicht aus, bei Beleuchtung mit einem Halogenstrahler lässt sich das Auto aber auch in Innenräumen fahren. Das Update, das Solarfahrzeug 3, enthält einen GoldCap als Energiespeicher, der sich bei unterschiedlichsten Lichtintensitäten aufladen lässt und Energie für eine Fahrt auch in lichtschwachen Räumen liefert. Das Fahrzeug ist als Bausatz oder als Fertigergerät lieferbar.

Technische Daten:

Fahrzeuglänge: 200 mm	Fahrzeugbreite: 95 mm	Fahrzeughöhe: 42 mm
Räder- Durchmesser: 31 mm	Solarmodul- Länge: 160 mm	Solarmodul- Breite: 75 mm
Elektrische Daten bei S = 1000 W/m ² und 25°C:	U _{oc} : 2,48 V	I _{sc} : 630 mA P _{max} : 1,2 W

2. Die Bauanleitung

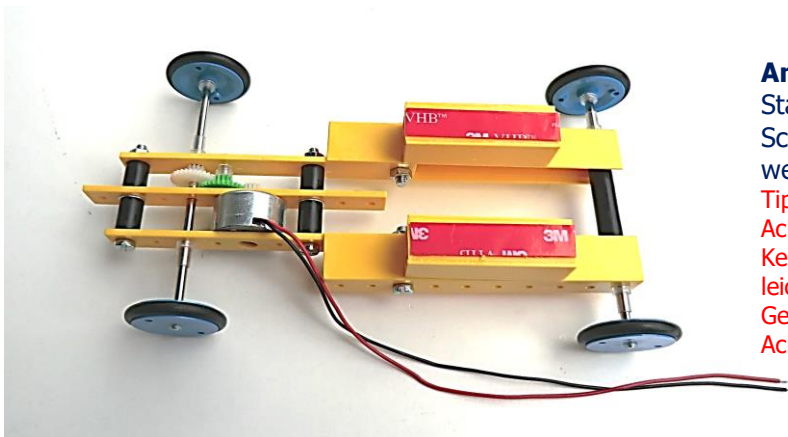
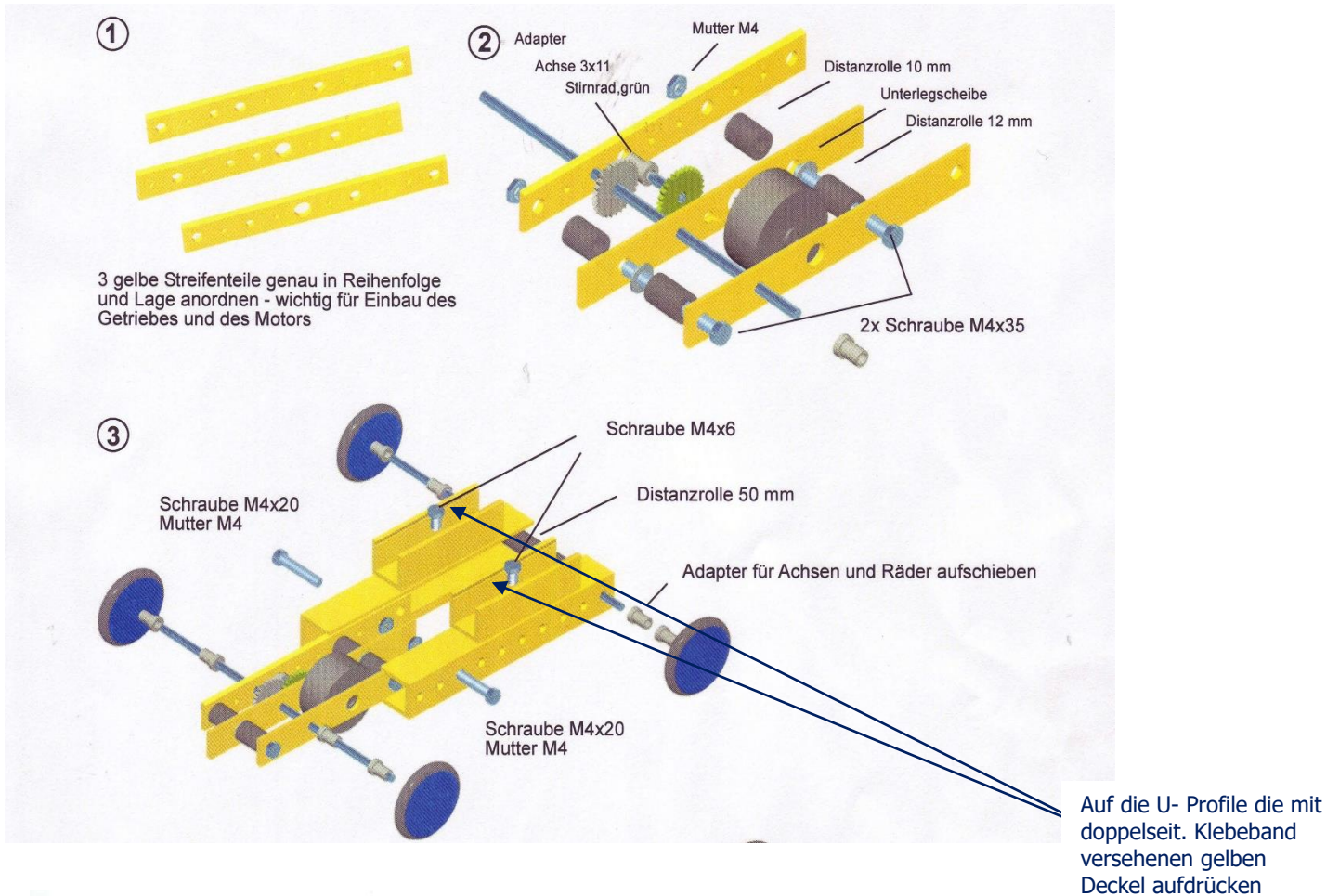
2.1 Bauteile

1 Bausatz Fahrzeug, 1 Solarmodul susemod6, 1 Schalter, 1 Typschild selbstklebend, 10cm Schaltdraht rot

2.2 Der Bau des Fahrzeugs

Der Bau wird gemäß der folgenden Bauanleitung durchgeführt:

- ④. Zuletzt 2x gelbe Deckel (versehen mit doppelseitigem Klebeband) auf die 50mm- U- Profile aufdrücken + evtl. ankleben



Ansicht der fertigen Karosserie.

Statt der blauen Räder können auch Schnellaufräder ohne Adapter aufgesteckt werden!

Tipps:

Achsendurchgänge durch Kunststoffprofile mit Kegelsenker beidseits leicht anschrägen und auf leichten Lauf prüfen!

Getriebe und Motorzahnrad und Achsdurchgänge mit Silikonöl leicht einsprühen!

Die fertige Roh- Karosserie, jetzt muss nur noch das Solarmodul aufgeklebt, der Schalter montiert und das Typschild aufgeklebt werden.

5. Einbau des Solarmoduls

Die roten Streifen des doppelseitigen Klebebandes auf den Deckeln des U- Profils werden entfernt, das Solarmodul wird aufgeklebt, die Vorderkante des Moduls soll über der Vorderachse liegen, der Überstand links und rechts sollte gleich breit sein. Die elektrischen Pole des Moduls sind auf der Unterseite markiert, an die Lötunkte können Schaltdrähte angelötet werden.

6. Einbau des Schalters

Am Schalter wird die 1. Mutter fest an den Schalter geschraubt. Nun wird der Schalter von innen nach außen durch das 6mm- Loch im gelben U-profil durchgesteckt, außen die Zahnscheibe aufgelegt und dann mit der 2. Mutter festgeschraubt.

7. Lötarbeiten

An die beiden Kontakte des Schalters (Mitte und außen) werden das rote Motordrähchen und ein Stück roter Schaltdraht angelötet. Das schwarze Minusdrähchen des Motors wird am Minuspol des Solarmoduls angelötet, der rote Schaltdraht vom Schalter wird an den Pluspol des Solarmoduls gelötet.

8. Aufleben des Typschildes

Am Typschild wird die rückseitige Schutzfolie abgezogen, es wird – wie im Foto erkennbar- seitlich aufgeklebt.

Nun ist das Fahrzeug fertiggestellt.

Wird der Schalter eingeschaltet, fährt das Fahrzeug im Freien bei Tageslicht, im strahlenden Sonnenschein oder bei bedeckter Himmel. Im Innenraum fährt es bei Beleuchtung mit Licht eines Halogenstrahlers oder einer Rotlichtlampe (Erkältungslampe), LED- Lampen sind wegen des „falschen“ Lichtspektrums nicht geeignet.

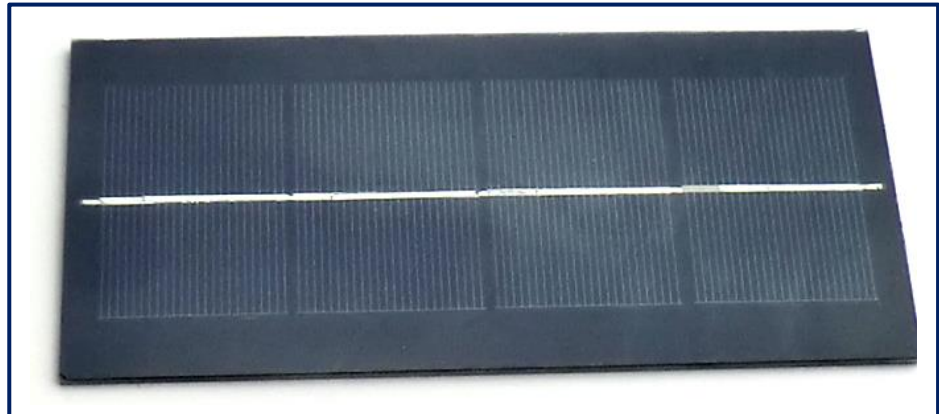
Das Fahrzeug ist kein Modell eines realen Solarfahrzeuges, da die Dachfläche eines Autos viel zu klein wäre um Solarmodule mit mehreren kW Leistung aufzunehmen. (1kW Solargenerator hat eine Fläche von ca. 5 m²). Ein reales Fahrzeug würde auch nachts, in Tunneln oder Tiefgaragen stehenbleiben. Es zeigt aber die Funktion eines Solarautos mit Solarstrom.

Stellen Sie das Fahrzeug im Freien auf eine ebene, glatte Fläche und schalten Sie den Schalter ein, es wird zügig davonfahren.

Die technischen Daten des Solarmoduls

SUSEmod6- ein leistungsstarkes und robustes 2,48 V- Solarmodul für PV- Experimente

Das **Solarmodul SUSEmod6** enthält 4 Solarzellen in **interner Reihenschaltung**
 Modulgröße 160 x 75 mm,
 4 Solarzellen mit je
 52 x 35 mm



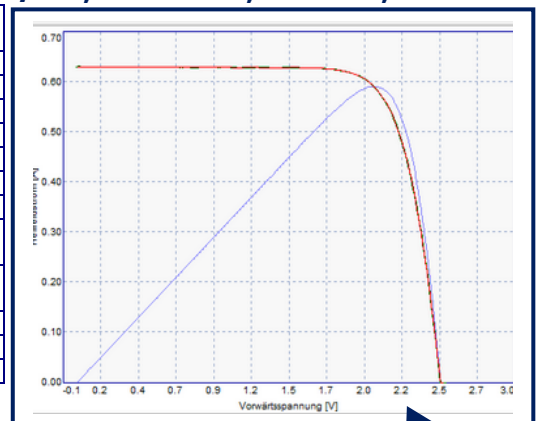
Das Solarmodul **SUSEmod6** enthält 4 Solarzellen in interner Reihenschaltung. Die Solarzellen sind bruchsicher eingebettet in eine Kunststoffplatte der Größe 160 x 75 mm. Die Oberseite über der Solarzelle ist hochtransparent laminiert. Auf der Rückseite sind 2 Lötkontakte zum Anlöten der Plus- und Minusleiter. Das Solarmodul kann rückseitig mit doppelseitigem Klebeband oder mit Klebstoff auf glatte Oberflächen aufgeklebt werden. Mit diesem Solarmodul lassen sich Einzelexperimente sowie Versuche zur Reihen- und Parallelschaltung durchführen oder als Solartankstelle für Solarfahrzeuge verwenden z.B. in Modul SUSE 4.34, SUSE 4.35 und beim SUSE- Solarboot 4. Besonders geeignet ist das Modul für Experimente mit Speicher- GoldCaps 2,5 V und mit LED's.

Modul: Kunststoffträger 160 x 75 mm mit hochtransparenter Oberfläche, mechanisch sehr robust

Solarzellen: 4 multikristalline Solarzellen 52 x 35 mm in interner Reihenschaltung

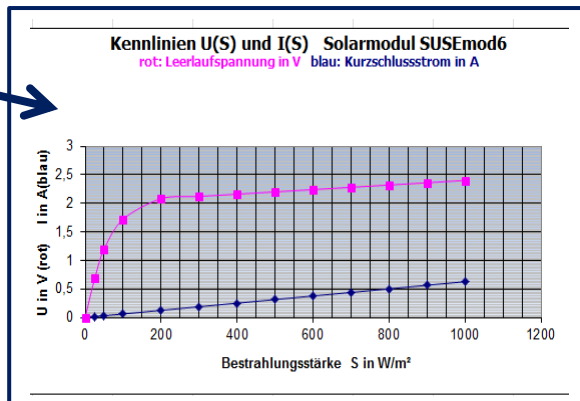
Technische Daten bei einer Einstrahlung von $S = 1000 \text{ W/m}^2$, $T = 25^\circ\text{C}$, $AM = 1,5$

Physikalische Größe	Symbol	Zahlenwert	Physikalische Einheit	Bemerkungen
Maße der Solarzellen		52 x 35	mm	Multikristalline Zellen
Leerlaufspannung	U_{oc}	2,49	V	Typisch für Silizium
Kurzschlussstrom	I_{sc}	0,63	A	Proportional zur Lichtintensität S
El. Leistung	P	1,2	W	bei Sonnenspektrum, AM 1,5
Wirkungsgrad	η	mind. 16,0	%	Wirkungsgrad der Energieumwandlung
Füllfaktor	FF	77	%	FF ist ein Qualitätsmerkmal
Stromdichte	j	34,6	mA/cm ²	j ist ein Qualitätsmerkmal
Temperaturverhalten Leerlaufspannung U_{oc}		- 0,36	% /K	Die Spannung mindert sich bei Erwärmung um 0,36% pro 1K
Temperaturverhalten Kurzschlussstrom I_{sc}		+ 0,06	% /K	Der Kurzschlussstrom vergrößert sich um 0,06 % pro 1K
Spannung im MPP	U_{MPP}	2,03	V	
Stromstärke im MPP	I_{MPP}	0,59	A	
Leistung im MPP	P_{MPP}	1,2	W	



Die U(S)- Kennlinie (rot) und die I(S)- Kennlinie (blau)

Die Kennlinien zeigen die Abhängigkeiten der Leerlaufspannung U (e- Funktion) und des Kurzschlussstroms I (lineare Funktion) von der Bestrahlungsstärke S (Intensität des Lichts)
 0 = absolute Dunkelheit
 1000 = strahlender Sonnenschein im Sommerhalbjahr bei tiefblauem Himmel



Die I(U) und die P(U)- Kennlinie

Die rote I(U)- Kennlinie zeigt die Abhängigkeit des Solarzellenstroms von der Solarzellenspannung bei einer ohmschen Belastung der Solarzelle. Der Schnittpunkt mit der x- Achse ist die Leerlaufspannung der Solarzelle, der Schnittpunkt mit der y- Achse ist die Kurzschlussstromstärke.

Die Leistungskurve (blau) zeigt den Punkt der maximalen Leistung, den Maximum-Power-Point MPP.