

Solardidactic – Solarzellen – Solarmodule – PV- Experimentiergeräte – PV –Experimentieranleitungen – Solarthermie- Experimentiergeräte  
 didaktische Konzepte – Solarberatung – Fortbildung – solare Aus- und Weiterbildung – Solarspielzeug  
 Solardidactics + solar cells + solar modules + photovoltaic experiment devices + solar toys + solar education and training

## SUNdidactics Solar Systems Hildesheim, Germany

Phone: +49(0)5121 860730 Fax: +49(0)3222 3706689 Mail: info@sundidactics.de Mobile: +49(0)1757660607 Web: www.sundidactics.de skype: wolfschanz

# Das SUSE- Solarfahrzeug 2

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



1



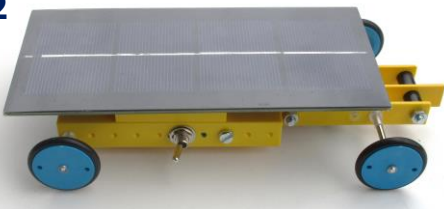
### Das Solarfahrzeug 2

In **Bild 1** erkennt man auf der Oberseite des Fahrzeugs das Solarmodul **SUSEmod6** (2,48 V - 630 mA) mit 4 Solarzellen in interner Reihenschaltung.

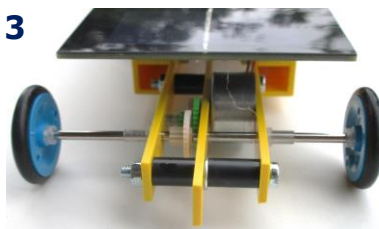
Hinter der Vorderachse befindet sich ein 2- stufiges Getriebe und der Solarmotor, der direkt vom Solarstrom angetrieben wird. Mit einem Schalter lässt sich das Fahrzeug ausschalten, damit es nicht unbeabsichtigt im hellen Licht losfährt.

**Bild 2** zeigt den Schalter auf der rechten Fahrzeugseite, **Bild 3** zeigt die Frontansicht mit dem Motor, dem Getriebe und der Vorderachse.

2



3



## Das SUSE- Solarfahrzeug 2

Das **SUSE- Solarfahrzeug 2** ist ein solarbetriebenes 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 Fertigerät lieferbar. Eine Videoaufnahme einer Fahrt des Solarfahrzeugs findet sich auf [www.sundidactics.de](http://www.sundidactics.de).

### 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  $S = 1000 \text{ W/m}^2$  und  $25^\circ\text{C}$ :  $U_{oc}$ : 2,48 V  $I_{sc}$ : 630 mA  $P_{max}$ : 1,2 W

## **Betriebsanleitung und Experimente:**

Stellen Sie das Fahrzeug im Freien auf eine glatte Fläche und schalten Sie den Schalter ein. Es wird im normalen Tageslicht fahren, bei Sonnenschein schneller als bei bedecktem Himmel.

Das Solarfahrzeug 2 hat keine Messbuchsen zum Anschluss eines Messgerätes (diese und ein Speicherkondensator finden sich beim Update, dem Solarfahrzeug 3).

So kann hier die Fahrt und die Geschwindigkeit bei verschiedenen Lichtintensitäten ausprobiert werden.

Bei strahlendem Sonnenschein ist es kein Problem, das Modul liefert hier ca. 630 mA, der Motor benötigt nur ca. 60 mA Strom. Im Schatten fährt es auch noch, wenn die Bestrahlungsstärke des diffusen Lichts über 100 W/m<sup>2</sup> ist.

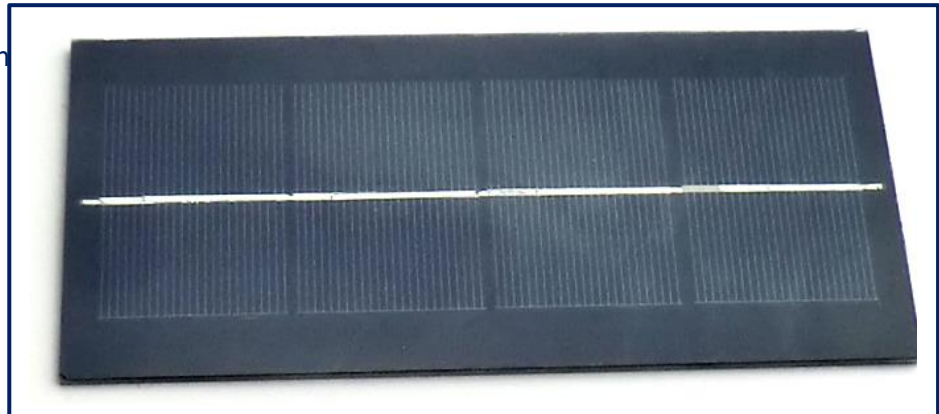
Bei bedecktem Himmel sinkt die max. Stromstärke (siehe techn. Daten), fällt diese unter ca. 60 mA, bleibt das Autos stehen.

Weitergehende umfangreiche Experimente sind nur mit **Solarfahrzeug 3** möglich, dieses Fahrzeug hat Messbuchsen und einen Superkondensator als elektrischen Energiespeicher.

Auf der Folgeseite finden Sie die technischen Daten des verwendeten 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



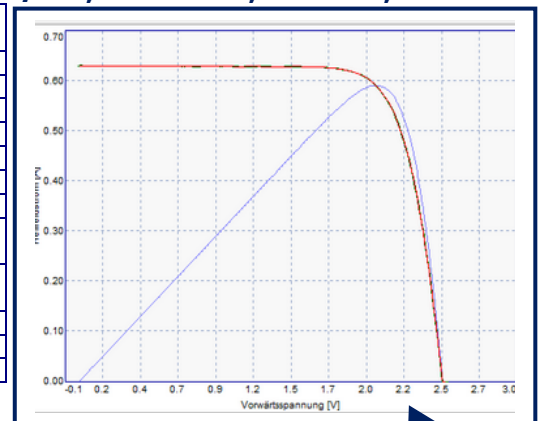
Das Solarmodul **SUSEmod6** enthält 4 Solarzellen in interner Reihenschaltung. Die Solarzellen sind bruchsicher eingebettet in eine Kunststoffplatte der Größe 160 x 75 mm. Die Oberseite über der Solarzelle ist hochtransparent laminiert. Auf der Rückseite sind 2 Lötkontakte zum Anlöten der Plus- und Minusleiter. 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- Superkondensatoren 2,5 V und mit LEDs.

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

**Solarzelle:** Multikristalline Solarzellen 52 x 35 mm

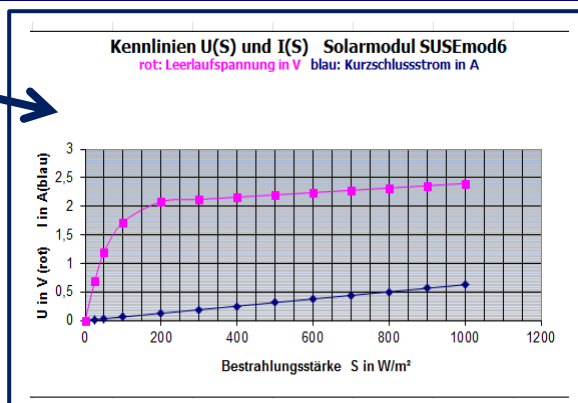
## Technische Daten bei einer Einstrahlung von $S = 1000 \text{ W/m}^2$ , $T = 25^\circ\text{C}$ , $AM = 1,5$

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	$\eta$	mind. 16,0	%	Wirkungsgrad der Energieumwandlung
Füllfaktor	FF	77	%	FF ist ein Qualitätsmerkmal
Stromdichte	j	34,6	$\text{mA/cm}^2$	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.