

**Photovoltaik-
System
SUSE**

**Solarthermiesystem
Wärme von der Sonne**

innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung



BNE
Bildung für
Nachhaltige
Entwicklung

Der SUSE Solarflitzer turboST

Solare Elektromobilität: Solarfahrzeug mit Superkondensator als Energiespeicher und externe Solartankstelle SUSE CM330 für Grundschule und Sekundarstufe I

QR Solarflitzer turboST

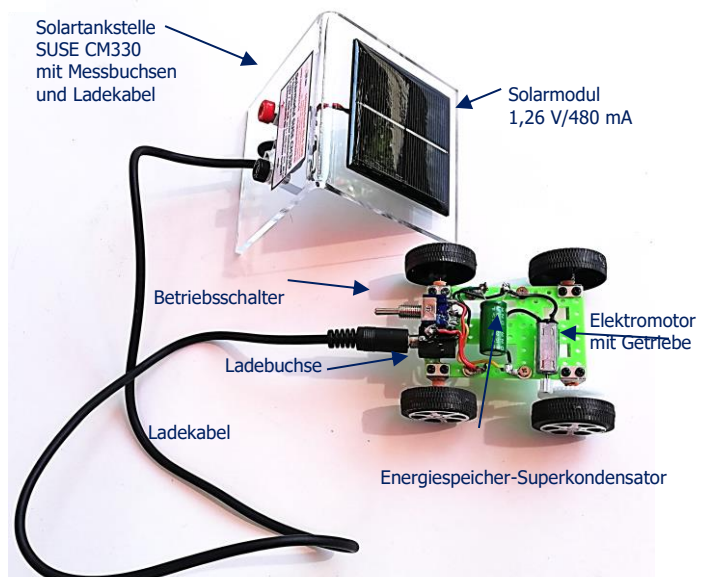


SUSE Solarflitzer turboST + externe Solartankstelle SUSE CM330

Der Solarflitzer turboST enthält auf dem Basisfahrzeug einen Superkondensator als Energiespeicher, einen Betriebsschalter und eine Ladebuchse.

Zum Fahrzeug gehört die Solartankstelle SUSE CM330 mit einem Messbuchsenpaar und einem Ladekabel. Am Buchsenpaar können unabhängig von der Tankstellenfunktion Messungen zur Photovoltaik durchgeführt werden. Ebenfalls kann der Aufladevorgang beim Tanken gemessen werden.

Das Aufladen kann im Freien im natürlichen Tageslicht oder im Innenraum mit einem Halogenstrahler oder einer Rotlichtlampe durchgeführt werden.



Bedienungsanleitung: Zum Aufladen des Energiespeichers wird die Solartankstelle ins Freie in das natürliche Tageslicht gestellt und zur Sonne oder nach Süden ausgerichtet, bei bedecktem Himmel zum hellen Himmel.

1. Das Ladekabel wird in die Ladebuchse des Fahrzeugs gesteckt und der Betriebsschalter auf „Laden“ geschaltet. Nach 1-2 Minuten ist der Kondensator aufgeladen, der Ladestecker gezogen, der Schalter auf „AUS“ geschaltet.
2. Das Fahrzeug wird nun auf den ebenen Boden gestellt, der Betriebsschalter auf „Fahren“ geschaltet, das Auto flitzt davon! Mit einer Ladung fährt das Fahrzeug zügig ca. 30-50 m.

Mit einem Voltmeter kann am Buchsenpaar an der Solartankstelle die Kondensator- Aufladung gemessen und protokolliert werden. Viele weitere Experimente zur Photovoltaik können mit der Solartankstelle durchgeführt werden, hierzu gibt es eine ausführliche Versuchsanleitung.

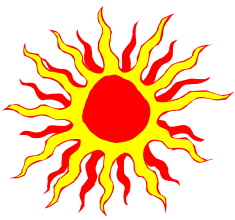
Technische Daten SUSE Solarflitzer turbo ST:

Maße: 85mm x 70mm x 40mm, Betriebsschalter (Laden-AUS-Fahren), Ladebuchse, Energiespeicher-Superkondensator 3,3F oder 5F /2,5V.

Technische Daten Solartankstelle SUSE CM330:

Maße: Geräteträger aus Plexiglas, 160mm x 80mm x 3mm, um 75° gebogen, Solarmodul 60mm x 60mm, 1,26 V/480 mA, mit Messbuchsenpaar für 4mm- Bananenstecker und Ladekabel 700mm mit Klinkenstecker 3,5mm.

Auf der Seite 2 sind die **technischen Daten des verwendeten Solarmoduls** der Solartankstelle.



**Photovoltaik-
System
SUSE**

**Solarthermiesystem
Wärme von der Sonne**

innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung



SUSEmod8- ein leistungsstarkes und robustes 1,26 V- Solarmodul für PV- Experimente

Das **Solarmodul SUSEmod8** enthält **2 Solarzellen in interner Reihenschaltung.**

Modulgröße 60mm x 60mm,
2 Solarzellen mit je 26mm x 52mm
Links: Vorderseite des Solarmoduls
Rechts: Rückseite des Solarmoduls

Das Solarmodul **SUSEmod8** enthält 2 Solarzellen (1,26V/480mA) in interner Reihenschaltung. Die Solarzellen sind bruchsicher eingebettet in eine Kunststoffplatte der Größe 60mm x 60mm.

Die Oberseite über der Solarzelle ist hochtransparent mit Epoxidharz beschichtet. Auf der Rückseite befinden sich 2 Lötkontakte zum Anlöten der Plus- und Minusleiter.

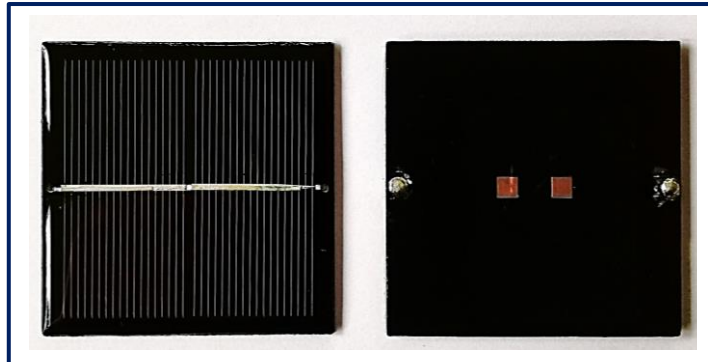
Das Solarmodul kann rückseitig mit doppelseitigem Klebeband oder mit Klebstoff auf glatte Oberflächen aufgeklebt werden. Im Lieferzustand ist die Vorderseite mit einer Schutzfolie bedeckt, diese wird vor Erstgebrauch entfernt.

Solarmodul: Kunststoffträger 60mm x 60mm mit hochtransparenter Oberfläche, mechanisch sehr robust

Solarzellen: 2 hochwertige monokristalline Solarzellen 26mm x 52mm in interner Reihenschaltung

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

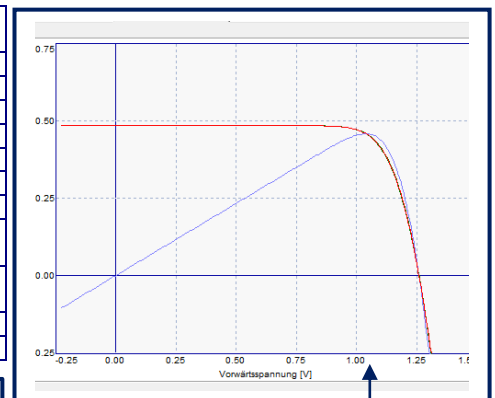
gemessen im Flasher- Labor des ISFH



Technische Daten susemod8

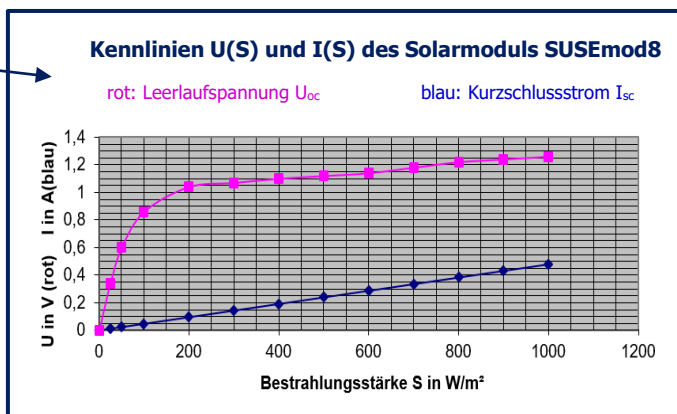


Physikalische Größe	Symbol	Zahlenwert	Physikalische Einheit	Bemerkungen
Maße der Solarzellen	s	2x 26 x 52	mm	2 Monokristalline Solarzellen
Leerlaufspannung	U_{oc}	1,26	V	Typisch für Silizium
Kurzschlussstrom	I_{sc}	0,48	A	Proportional zur Lichtintensität S
El. Leistung im MPP	P	0,475	W	bei Sonnenspektrum, AM 1,5
Wirkungsgrad (Zelle)	η	17,5	%	Wirkungsgrad der Energieumwandlung
Füllfaktor	FF	78,24	%	FF ist ein Qualitätsmerkmal
Stromdichte	j	35,6	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}	1,04	V	
Stromstärke im MPP	I_{MPP}	0,46	A	



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 U_{oc} der Solarzelle, der Schnittpunkt mit der 0.00- Achse ist die Kurzschlussstromstärke. Die Leistungskurve (blau) zeigt im Maximum den Punkt der maximalen Leistung, den Maximum-Power-Point MPP.