



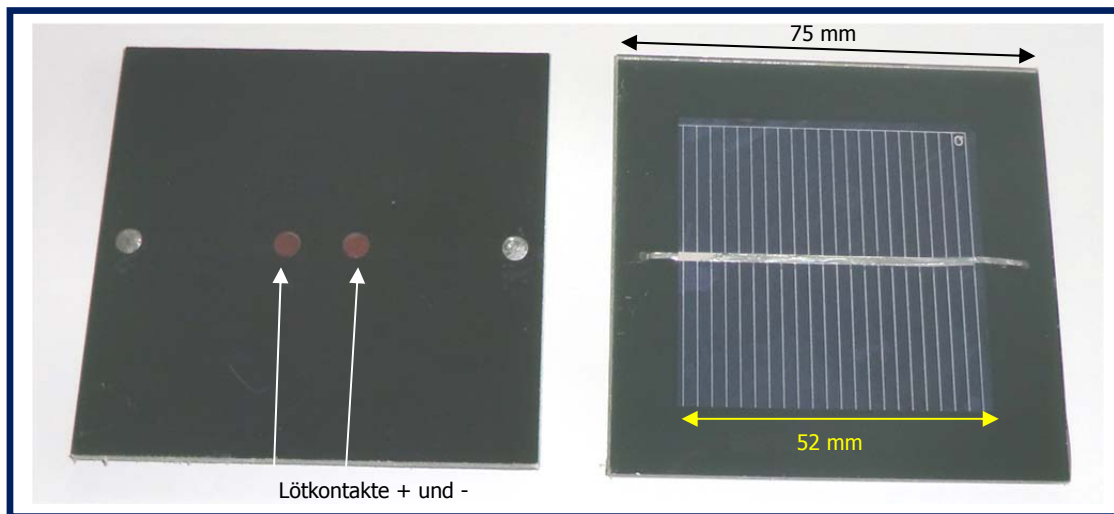
Photovoltaik-System SUSE

innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung

Solarthermiesystem
Wärme von der Sonne



SUSEmod2- ein preiswertes, leistungsstarkes, robustes Solarmodul



Rückseite

Vorderseite mit Solarzelle 52 x 52 mm

Das NILS- ISFH- Solarmodul **SUSEmod2** enthält die bekannte **NILS-ISFH Solarzelle 52x52 mm**. Die Solarzelle ist bruchsicher eingebettet in ein Kunststoffplättchen der Größe 75 x 75 mm. Die Oberseite über der Solarzelle ist hochtransparent mit Kunststoff vergossen/laminiert. Auf der Rückseite sind 2 Lötkontakte zum Anlöten der Plus- und Minusleiter (Schalt draht). Das Solarmodul kann rückseitig mit doppelseitigem Klebeband oder mit Klebstoff auf glatte Oberflächen aufgeklebt werden.

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

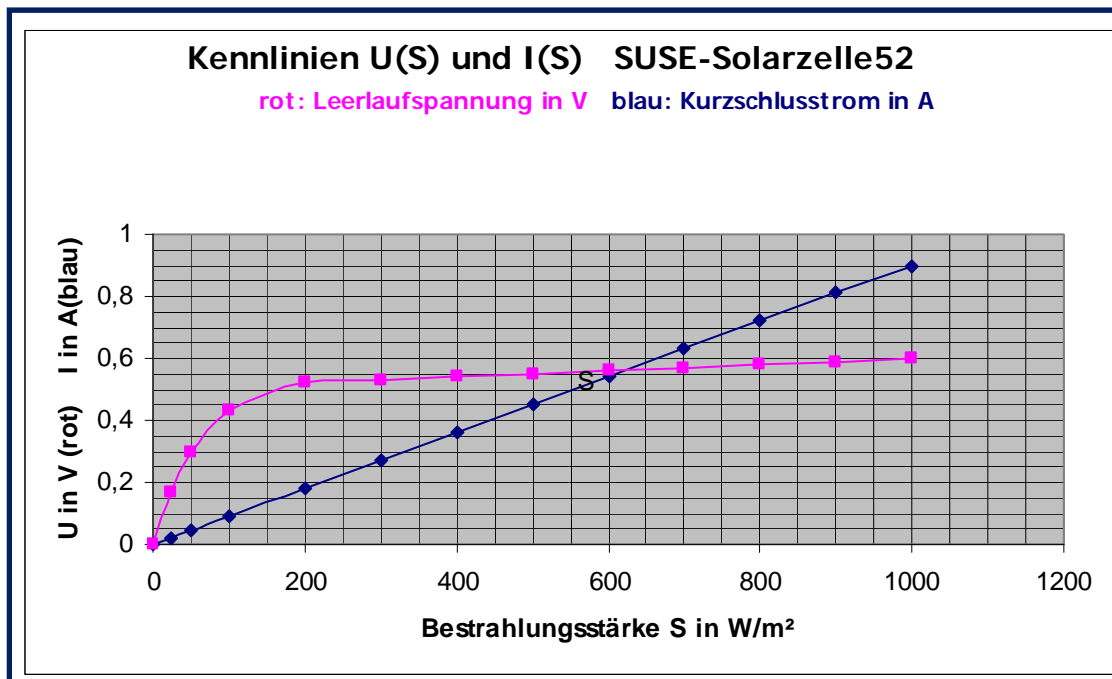
Solarzelle: Polykristalline Solarzelle 52 x 52 mm, quadratisch, Oberseite blau durch SiN- Antireflexschicht, Oberfläche ist matt durch saure Texturierung

Technische Daten bei einer Einstrahlung von 1000 W/m^2 , $T = 25^\circ\text{C}$, $AM = 1,5$ Toleranz 3 %

Physikalische Größe	Symbol	Zahlenwert	Physikalische Einheit	Bemerkungen
Maße		52 x 52 x 0,22	mm	Quadratische Zelle
Leerlaufspannung	U_{oc}	0,61	V	Typisch für Silizium
Kurzschlussstrom	I_{sc}	0,9	A	Proportional zur Lichtintensität S
El. Leistung	P	0,42	W	Bei Sonnenspektrum, AM 1,5
Wirkungsgrad	η	16,0	%	Qualitätsmerkmal
Füllfaktor	FF	77,5	%	FF ist ein Qualitätsmerkmal
Stromdichte	j	33,3	mA/cm^2	j ist ein Qualitätsmerkmal
Temperaturverhalten Leerlaufspannung U_{oc}		- 0,36	% /K	Die Spannung mindert sich bei Erwärmung um 0,36% pro $1^\circ\text{C} = \text{pro } 1\text{K}$
Temperaturverhalten Kurzschlussstrom I_{sc}		+ 0,06	% /K	Der Kurzschlussstrom vergrößert sich um 0,06 % pro $1^\circ\text{C} = 1\text{K}$

Die Kennlinien der Solarzelle im Modul SUSEmod2

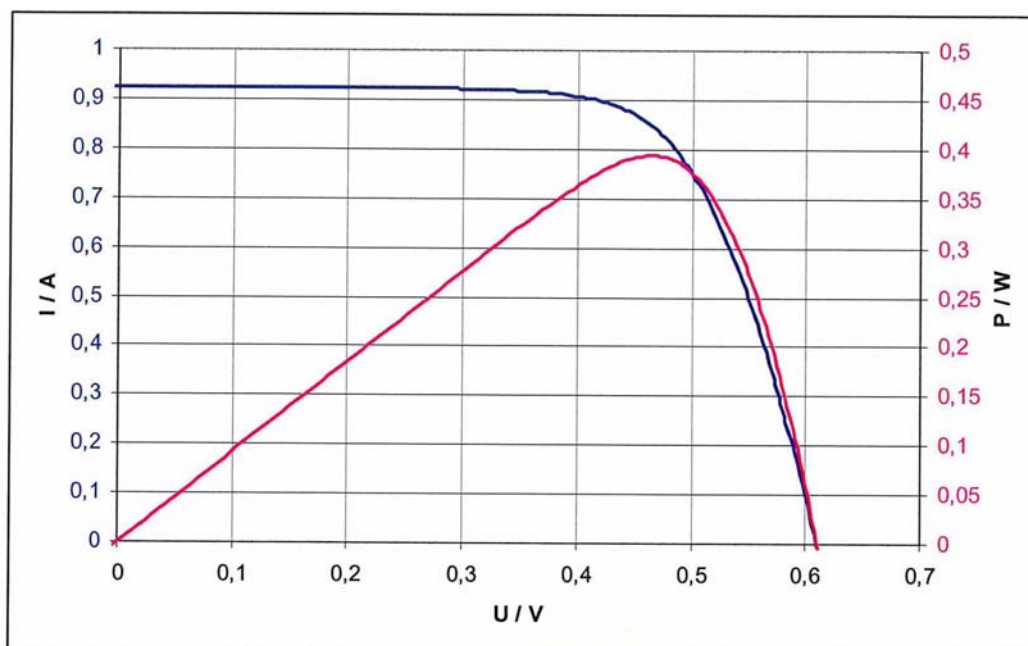
1. Abhängigkeit von Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom von der Lichtintensität (Bestrahlungsstärke S in W/m^2)



Die Leerlaufspannung (e- Funktion!) ist 0 bei totaler Dunkelheit, erhöht sich stark bei niedrigen Bestrahlungsstärken und wächst dann nur noch langsam bis zum Maximalwert 0,6 V bei $1000 \text{ W}/\text{m}^2$ (strahlender Sonnenschein bei blauem Himmel, Solarzelle zur Sonne hin ausgerichtet).

Der Kurzschlussstrom ist eine Ursprungsgerade und wächst linear von 0 bei totaler Dunkelheit auf $0,9 \text{ A}$ bei $1000 \text{ W}/\text{m}^2$.

2. Die $I(U)$ und die $P(U)$ - Kennlinie der Solarzelle bei $S = 1000 \text{ W}/\text{m}^2$ und $T = 25^\circ\text{C}$



Die **blaue Kennlinie** zeigt die Abhängigkeit der Kurzschlussstromstärke von der Leerlaufspannung bei einer Bestrahlungsstärke von 1000 W/m^2 und einer Temperatur von 25°C .

Der **rote Graph** zeigt die elektrische Leistung der Solarzelle (jeweils das Produkt $U \cdot I$ der blauen Kurve aufgetragen über U) mit dem Maximum- Power- Point MPP im Maximum dieser Kurve bei ca. $0,4 \text{ W}$.

Mit dem Photovoltaik- Messmodul SUSE 5.15 können diese Kurven experimentell aufgenommen werden.

3. Weitere Daten

3.1

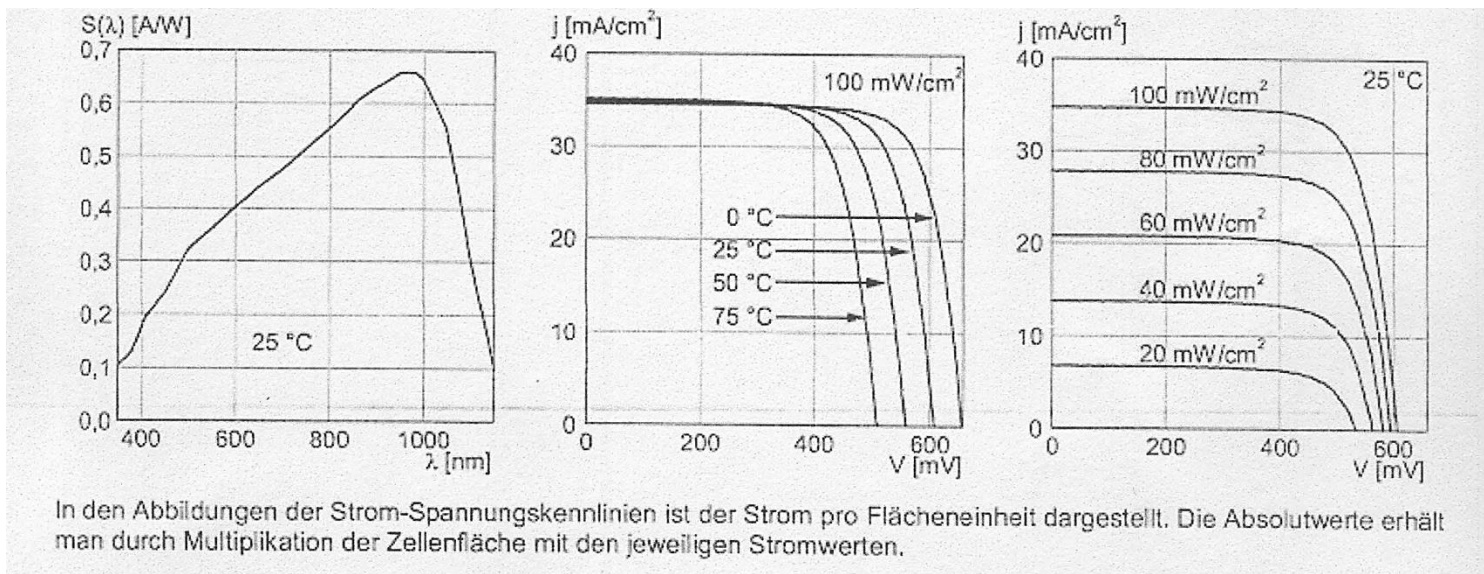
Spektrale Empfindlichkeit

3.2

Temperaturabhängigkeit

3.3

Intensitätsabhängigkeit



Der **linke Graph 3.1** zeigt die **spektrale Empfindlichkeit** in Abhängigkeit von der Wellenlänge des Lichts, die maximale Empfindlichkeit liegt bei ca. 950 nm im nahen Infrarot.

Der **mittlere Graph 3.2** zeigt die **$j(U)$ - Kennlinie** in **Abhängigkeit von der Temperatur**, man erkennt, dass die Leerlaufspannung sinkt, wenn die Temperatur steigt, der Kurzschlussstrom steigt nur sehr gering bei Temperaturerhöhung (j ist die Stromdichte = Kurzschlussstrom in mA pro cm^2 Zellenfläche).

Der **rechte Graph 3.3** zeigt die **Intensitätsabhängigkeit** der **$j(U)$ - Kennlinien** in Abhängigkeit von der Bestrahlungsstärke S des eingestrahlten Lichts. (1000 W/m^2 entspricht dem strahlenden Sonnenschein im Sommer bei blauem, wolkenlosem Himmel, 0 W/m^2 ist absolute Dunkelheit).