



Das Solarmodul SUSE CM400

Preiswertes, robustes Mini- Einsteiger- Solarmodul mit Dünnschicht- Solarmodul und LED wahlweise in den Farben rot, blau, grün, gelb, orange, pink, rainbow sehr gut geeignet für den Sachkundeunterricht der Grundschule und den naturwissenschaftlichen Unterricht in den Klassenstufen 5-7 Gerätebeschreibung, Bauanleitung und Experimente



Die Gerätebeschreibung

Das Solarmodul SUSE CM400 ist ein preiswertes robustes Solarmodul für Basisexperimente zur Photovoltaik für den Sachkundeunterricht in der Grundschule und für den naturwissenschaftlichen Unterricht in den Klassenstufen 5-7.

Das Gerät besteht aus einem Plexiglaswinkel im Maß 160mm x 80mm, mittig abgelenkt um 75°.

Auf der Vorderseite befindet sich das Dünnschicht- Solarmodul (Glasplatte 37mm x 37mm) mit **4 integrierten Solarzellen** in interner Reihenschaltung. Die 4 Solarzellen sind als vertikale Streifen zu erkennen. Die Spannung beträgt bei strahlendem Sonnenschein ca. 3V, der Kurzschlussstrom ca. 20 mA.

Die im Solarmodul erzeugte elektrische Energie wird direkt einer LED zugeführt, die sich auf der Rückseite befindet, wahlweise in den Farben **rot, blau, grün, gelb, orange, pink, rainbow**.

Das Gerät ist leistungsstark, bereits im beleuchteten Innenraum leuchtet die LED, sie wird immer heller, je mehr man sich dem Fenster nähert und dann ins Freie geht.

Auch vor Halogen- oder Glühlampen funktioniert das Modul sehr gut, LED- Lampen sind wegen ihres anderen Lichtspektrums nur wenig geeignet. Im Freien leuchtet die LED auch bei sehr trübem Wetter deutlich, bei Sonnenschein sehr hell. Der Selbstbau ist einfach und wird in der Bauanleitung erläutert:



Foto 2 Der gebogene Plexiglasträger

Die Bauanleitung:

Das **Foto 3** zeigt die **4 Bauteile** des Bausatzes:

- 1 Gebohrter Plexiglasträger
- 2 Dünnschicht- Solarmodul mit Anschlussleitern und doppelseitiges Klebeband auf der Rückseite
- 3 LED, Farben nach Wahl
- 4 Typschild

Notwendige Werkzeuge: Spitzzange, Schere, Lötstation mit Lötzinn, Plexiglas- Biegegerät mit Netzgerät und Biegeschablobe 75°.

Arbeitsschritt 1: Biegen des Plexiglasträgers

Mit Anleitung der NILS- Lehrkraft wird der Plexiglasträger auf dem Glühdraht- Biegegerät um 75° gebogen. **Foto 2** zeigt den **gebogenen Plexiglasträger**.

Arbeitsschritt 2: Anlöten der LED an die Anschlussdrähte des Solarmoduls

Das **Solarmodul hat 2 Pole, plus (roter Draht) und minus (schwarzer Draht)**. Die **LED hat auch 2 Pole, plus (langer Draht) und minus (kurzer Draht)**.

Nun wird das Ende des schwarzen Solarmoduldrahtes um den Minusdraht der LED gewickelt und das Ende des roten Solarmoduldrahtes um den Plusdraht der LED gewickelt. Beide Verbindungen werden nun verlötet. **Foto 4** zeigt den umwickelten Plusleiter rechts und den bereits verlöteten Minusleiter links.

Arbeitsschritt 3: Montage von LED, Solarmodul und Typschild

Vom Solarmodule werden die roten Schutzfolien von den Klebestreifen entfernt, dann wird die LED mit den Drähten ganz durch das große Loch gesteckt und das Solarmodul mittig aufgedrückt.

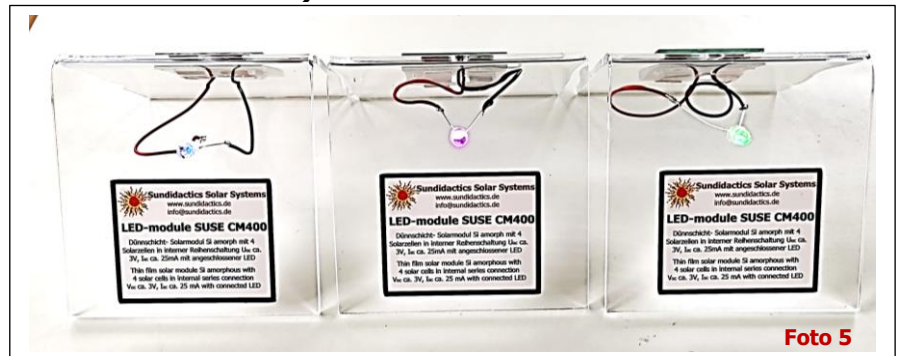




Anschließend wird die LED von innen her durch das kleine Loch gesteckt und fest angedrückt. Das Typschild wird ausgeschnitten, die rückseitige Schutzfolie entfernt und wie in den Fotos ersichtlich unter die LED geklebt. Zum Schluss wird die dünne durchsichtige Schutzfolie vom Glas des Solarmoduls abgezogen.

Nun ist das Solarmodul SUSE CM400 fertiggestellt, im hellen Innenraum, in Fensternähe und draußen im Freien (Sonnenschein oder bedeckter Himmel) sollte die LED hell leuchten!

Im **Foto 5** stehen 3 CM400 mit LED blau (links), LED pink (Mitte) und LED grün (rechts) nebeneinander auf einem Tisch im Innenraum.



Die Funktion:

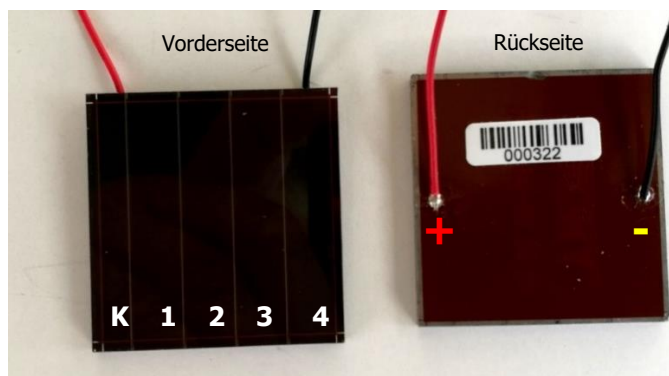
Fällt genügend helles Licht auf das kleine Solarmodul mit den integrierten 4 Solarzellen (Dünnschicht- Solarzellen), so wird in ihnen die Lichtenergie in elektrische Energie umgewandelt, die Spannung beträgt ungefähr 3 Volt.

Diese elektrische Energie wird durch die Beiden Drähte (rot + schwarz) an die LED weitergeleitet, sie leuchtet, aus elektrischer Energie entsteht in der LED Licht, einfarbiges Licht! Je heller das Licht ist, welches auf die Solarzelle fällt, desto mehr elektrische Energie wird erzeugt, desto heller leuchtet die LED!

Wenn Du wissen möchtest, wie das Dünnschicht- Solarmodul aufgebaut ist und wie es genau funktioniert, findest Du mit dem QR- Code eine interessante Erklärung. Scanne den QR- Code mit Deinem Smartphone!



Solarmodul aSi (amorphes Silizium) mit 4 Solarzellen (1-4) in interner Reihenschaltung (K = Kontakt)



Elektrische Leerlauf-Spannung der 4 Solarzellen in Reihenschaltung **ca. 3V DC**
Maximale Stromstärke = Kurzschlussstrom **ca. 20 mA**
bei einer Einstrahlung von $S = 1000 \text{ W/m}^2$
 $T = 25^\circ\text{C}$, AM 1,5

Sicherheits-hinweise
Bei grüner oder blauer LED nicht direkt in das Licht der LED schauen, Blendgefahr!

Experimente: Suche im Innenraum und im Freien Orte auf, wo die LED sehr hell leuchtet, hell leuchtet, schwach leuchtet, trage die Orte in die Tabelle ein. Warum leuchtet die LED dort verschieden hell?
Weitere Experimente bei NILS-ISFH via schanz@isfh.de.

LED leuchtet	Ort im Innenraum	Ort draußen
sehr hell		
sehr hell		
hell		
hell		
schwach		
schwach		