



**Photovoltaik-  
System  
SUSE**

**Solarthermiesystem  
Wärme von der Sonne**

innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung



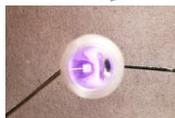
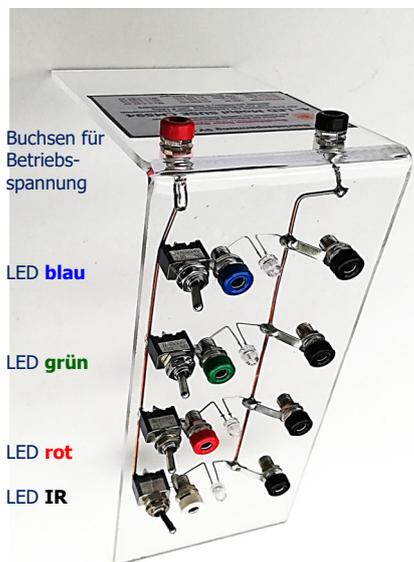
## Das 4- LED- Modul SUSE CM594 Gerätebeschreibung+Bauanleitung

### Optoelektronisches Modul mit 4 glasklaren LEDs

**blau 470 nm, grün 528 nm, rot 626 nm, IR 940 nm**

**für Experimente zur Licht- Emission, Licht- Absorption und h- Bestimmung**

Bauanleitung SUSE CM594



Durch Smartphone- Kamera beobachtetes Leuchten der Infrarot- LED 940 nm, mit bloßem Auge nicht erkennbar!

#### Komponenten SUSE CM594:

- 1 Plexiglas- Geräteträger, 18fach gelocht, 330 x 80 x 3mm
- 4 LED's: IR, rot, grün, blau
- 4 Vorwiderstände für LED
- 4 Schalter
- 8 Buchsen für LEDs, weiß, rot, grün, blau, 4x schwarz mit Lötösen
- 2 Buchsen für Betriebsspannung rot und schwarz mit Lötösen
- 2 Stücke Cu- Schaltdraht 1,5 mm<sup>2</sup>
- 1 Typschild (Aufkleber) mit techn. Daten
- 1 ausführliche Bau-, Betriebs- und Experimentieranleitung

#### Notwendige Werkzeuge für den Selbstbau des vormontierten Bausatzes

- Temperaturgeregelte Lötstation mit bleifreiem Lötzinn
- Spitzzange, Pinzette und Seitenschneider
- Schlüssel 8 oder Nuss 8
- Einstellbares Netzgerät max.5V DC + 2 Kabel
- Multimeter + 2 Kabel

Das **4- LED- Modul SUSE CM594** ist für Experimente zur **Licht- Emission** und zur **Licht – Absorption** geeignet.

Für **Experimente zur Licht- Emission** wird an das rückseitige rot-schwarze Buchsenpaar eine **Gleichspannung von 5V DC** angelegt, die LEDs werden mit ihrem jeweiligen Schalter S (neben den farbigen Buchsen) eingeschaltet. (EIN= zur Buchse hin). Sie strahlen nahezu monochromatisches Licht der Wellenlänge **470 nm** (blau), **528 nm** (grün), **626 nm** (rot) und **940 nm** (IR, unterste LED) ab. Sie decken somit das gesamte sichtbare Lichtspektrum + Infrarot ab.

Mit dem bloßen Auge lässt sich das infrarote Licht der LED 950 nm nicht erkennen, schaut man jedoch durch eine Digitalkamera oder Handykamera auf die LED, kann man ihr Leuchten in weiß-violetterm Farbton erkennen, da diese Kameras noch bis 1000 nm im Infrarotbereich anzeigen, siehe Foto links, ein interessanter physikalischer Effekt!! Mit einem optischen Gitter lassen sich die Wellenlängen experimentell messen. **Die Plancksche Konstante h kann mit diesem Modul bestimmt werden.**

Zwischen der schwarzen Minusbuchse und den farbigen Messbuchsen kann man die Driftspannungen  $U_D$  der 4 LEDs messen, und auch die I-U-Kennlinien der LEDs aufnehmen. Jede LED kann mit dem Kippschalter einzeln ein- oder ausgeschaltet werden.

Für **Experimente zur Lichtabsorption** werden die 4 LEDs mit Licht – Sonnenlicht oder Licht einer LED (günstig ist hier ein 2. Modul SUSE CM594!) oder einer Halogenlampe- bestrahlt. Die bestrahlten LEDs wirken dann wie kleine Solarzellen, es entsteht an Ihr eine Fotospannung, analog zur Leerlaufspannung einer Solarzelle. Hier lassen sich interessante Experimente zur Quantenphysik durchführen! Diese Messung der Fotospannung kann an jeder LED am schwarz- farbigen Buchsenpaar durchgeführt werden.

An der roten LED lässt sich eine Spannung von ca. 1,5 V ablesen, an der IR-LED eine Spannung von ca. 1V usw. Wichtig ist, dass sie genau zum Licht ausgerichtet werden, damit wegen der Linsenwirkung des LED-Gehäuses das Licht zentral auf den Halbleiterkristall trifft.

Die Höhe der Spannung hängt vom Bandabstand des verwendeten Halbleiters ab, er ist bei einer roten LED höher als bei einer IR- LED, am höchsten bei der blauen LED.

**Lieferung als Fertigerät oder als vormontierter Bausatz**

# Die Bauanleitung des vormontierten Bausatzes

**Lieferumfang: Vormontiertes Gerät + 1 Tüte mit einzubauenden Bausatzteilen + Bauanleitung ausgedruckt**  
Bauteile und LEDs erst direkt vor dem Einbau auspacken! Tüten der LEDs sind markiert, rot=roter Punkt, grün=grüner Punkt, IR=schwarzer Punkt

## 1. Das vormontierte Gerät

Das nebenstehende Foto zeigt das vormontierte Gerät, es müssen noch eingebaut werden: Typschild, rote Plusbuchse, 3 LEDs IR, rot, grün  
Ein Foto des fertigen Gerätes sehen Sie auf der Vorderseite.

## 2. Einbau der roten Plusbuchse mit Lötöse und des Typschildes

Nehmen Sie die rote Plusbuchse, schrauben Sie den roten Kopf fest und eine Mutter fest an den Kopf. Entfernen Sie die 2. Mutter. Strecken Sie die Buchse in das Loch und stecken Sie auf der Innenseite die etwas abgeknickte Lötöse auf, positionieren Sie die Lötöse so, dass sie die Plusleitung berührt. Schrauben Sie anschließend die 2. Mutter auf und fixieren Sie diese mit Schlüssel oder Nuss 8. Löten Sie nun die Lötöse an die Plusleitung, siehe Foto.

**Legen Sie unbedingt großzügig Papierstreifen unter die Lötstelle, um ein Verschmutzen des Plexiglasses durch Lötzinn- oder Kolophoniumspritzer aus dem Lötzinn zu vermeiden!**

Kleben Sie nun den Typschild Aufkleber ca. 1cm unter das Buchsenpaar.

## 3. Einbau der grün leuchtenden LED

Orientieren Sie sich hier an der bereits eingebauten blauen LED, die grün leuchtende LED wird identisch eingebaut.

Entnehmen Sie die grüne leuchtende LED aus dem Tütchen mit dem grünen Punkt. Stecken Sie diese fest auf der Innenseite in das LED-Loch, nächstes Loch unterhalb der bereits eingebauten blauen LED, so dass der etwas kürzere Minusanschluss zum Minusleiter des Moduls ausgerichtet ist. Fassen Sie nun den Minusleiter der LED ca. 1 cm oberhalb des Austrittspunktes aus dem LEDE-Gehäuse mit einer Spitzzange und biegen Sie dort den Leiter so weit um, dass er auf der Minusleitung des Moduls aufliegt. Löten Sie ihn hier fest. **Achten Sie auch hier auf den Papierstreifen unter der Lötstelle!**

Fassen Sie nun den Plusleiter der LED ca. 1 cm oberhalb des Austrittspunktes mit einer Spitzzange und biegen Sie dort den Leiter so weit um, dass er in die Lötöse der grünen Buchse eingeführt wird. Führen Sie auch den losen Draht des Widerstandes ein und verlöten beide Leiter mit der Lötöse. **Achten Sie auch hier auf den Papierstreifen unter der Lötstelle!**

## 4. Einbau der rot leuchtenden LED

In das nächste Loch an der roten LED- Buchse wird die rot leuchtende LED eingebaut, die LED ist im Tütchen mit dem roten Punkt. Der Einbauvorgang ist mit dem Einbau der grünen LED identisch. **Achten Sie auch hier auf den Papierstreifen unter der Lötstellen!**

## 5. Einbau der IR- LED

In das letzte, unterste Loch der LED- Reihe wird die IR- LED eingebaut, die LED ist im Tütchen mit dem schwarzen Punkt. . Der Einbauvorgang ist mit dem Einbau der grünen oder roten LED identisch. **Achten Sie auch hier auf den Papierstreifen unter der Lötstellen!**

## 6. Funktionstest

Schließen Sie das Gerät polrichtig mit 2 Laborkabeln von den Buchsen der Rückseite an ein DC-Netzgerät mit 5 V Spannung.

Wird der LED- Schalter zur farbigen Buchse hin geschaltet, ist die LED an, sie muss hell leuchten. Das Leuchten der IR- LED (940 nm) kann man nicht mit bloßem Auge erkennen, mit der smartphone- Kamera kann man die LED leuchten sehen, siehe Foto auf der Vorderseite!

Nun ist das Gerät betriebsbereit und kann für die Experimente eingesetzt werden.

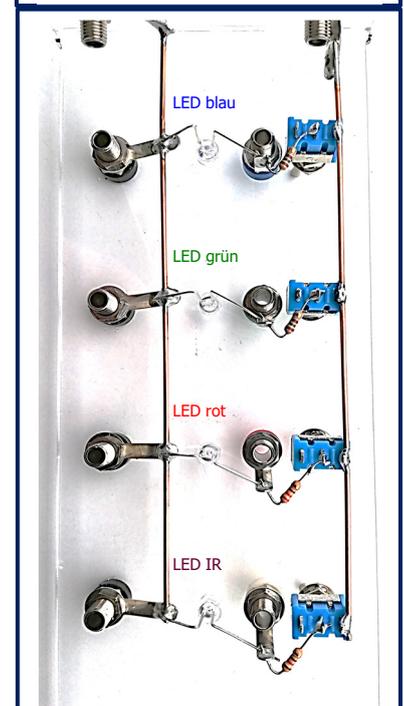
**Bitte überschreiten Sie nicht die Maximalspannung 5 V DC!**



Auslieferungszustand des vormontierten Gerätes



Rote Plusbuchse und Typschild eingebaut



LEDs komplett eingebaut

QR Code für umfangreiche Experimente mit SUSE 5.9-6 und SUSE CM594

