



**Photovoltaik-  
System  
SUSE**

innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung

**Solarthermiesystem  
Wärme von der Sonne**

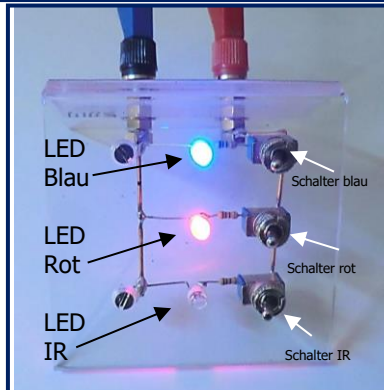


## Das LED-Modul SUSE 4.20IRRB

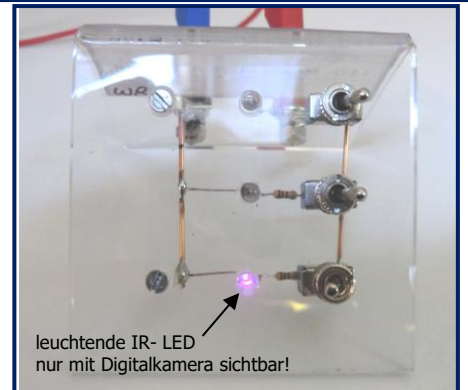
LED- Modul mit 3 einzeln schaltbaren LEDs: Infrarot IR 950 nm, rot 626 nm, blau 470 nm



Das LED- Modul SUSE 4.20 IRRB  
Auf der linken Seite befinden sich  
die beiden Polklemmen und das  
Typschild, rechts in der Mitte die  
3 LED's, oben die 3 Schalter



Die eingeschalteten 3 LED's,  
oben blau, in der Mitte rot,  
unten das IR- Licht, für das  
menschliche Auge unsichtbar,  
sichtbar mit einer Digitalkamera



leuchtende IR- LED  
nur mit Digitalkamera sichtbar!

Nur die IR- LED ist angeschaltet, die  
Digitalkamera/ Smartphone- Kamera  
zeigt das IR- Licht violett an, mit dem  
Auge ist das Leuchten nicht sichtbar.

Das **LED- Modul SUSE 4.20IRRB** besteht aus 3 LED's, Infrarot IR (950 nm), rot (626 nm), blau (470 nm), die mit jeweils einem eigenen Schalter ein- oder ausgeschaltet werden können. Die Eingangsspannung an den Polklemmen kann maximal 5,0 V betragen.

Das Modul besteht aus einem transparenten, dachförmig gebogenen Plexiglasträger und ist zum Anschluss an eine Reihenschaltung von 3-8 Solarzellen geeignet, es kann auch an den Solarmotor SUSE 4.16 angeschlossen werden, wenn dieser als Generator betrieben wird. Auch an Batterien mit 4,5 V kann das Gerät betrieben werden. Das **IR- Licht ist für das menschliche Auge unsichtbar**, kann aber mit Digitalkameras beobachtet werden.

Der Pluspol der Solarzellen- Reihenschaltung muss an den Pluspol des LED- Moduls (rote Polklemme) angeschlossen werden, der Minuspol an die schwarze Polklemme. Mit dem LED- Modul kann auch ohne Messgerät die Funktion von Solarzellen in Reihenschaltung demonstriert werden. Je mehr Solarzellen verschaltet werden, desto heller leuchtet die LED.

Die Mindestspannung zum Leuchten beträgt bei der IR- LED ca. 1,1 V, bei der roten LED ca. 1,5 V, bei der blauen LED ca. 2,7 V.

An die Polklemmen können Kabel mit Laborstecker eingesteckt oder Schaltdraht angeklemt werden. Die richtige Polung muss beachtet werden, bei falscher Polung leuchten die LED's nicht.

Die 3 LED's im Modul können auch selbst als **Solarzelle** verwendet werden: Schließt man an die Polklemmen ein Voltmeter im 20 V- Messbereich und hält die LED ins Sonnenlicht oder ins Licht einer Lampe, so misst man eine Spannung von ca. 1 V bei der IR- LED, ca. 1,5 V bei der roten LED und ca. 2,5 V bei der blauen LED. Diese Spannungen sind wesentlich höher als die Spannung einer Silizium- Solarzelle (0,6 V), da anderes Halbleitermaterial für LED's verwendet wird, z.B. bei der roten LED **Galliumarsenid**, dadurch entsteht eine höhere Spannung als bei Silizium (normale Standard- Solarzelle). Die Spannung ist umso höher, je mehr das Licht im Spektrum von IR nach blau abgestrahlt wird.

Wichtig ist, dass das Licht zentral auf der optischen Achse in die LED einstrahlt, da die gewölbte Stirnseite einer LED eine Konvexlinse darstellt und das Licht auf den winzigen Halbleiterkristall bündelt. Durch die winzige Fläche des Halbleiters in der LED liefern diese LED- Solarzellen jedoch nur eine kleine Stromstärke im Bereich von unter 100 µA, diese kann mit einem Multimeter gemessen werden.