

**Photovoltaik-
System
SUSE**

**Solarthermiesystem
Wärme von der Sonne**

innovative Solarsysteme für Schule und Ausbildung



BNE
Bildung für
Nachhaltige
Entwicklung

Das Solar- Lastmodul SUSE 4.55

Gerätebeschreibung und Experimente

Lastmodul SUSE 4.55



1. Gerätebeschreibung:

Das **Solar- Lastmodul SUSE 4.55** ist zur genauen Messung der Leistungsabgabe einer Solarzelle oder eines Solarmoduls notwendig. Aus Messungen der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstroms lässt sich die elektrische Leistung der Solarzelle oder des Solarmoduls nicht exakt ermitteln, dazu ist der Anschluss einer variablen ohmschen Last notwendig. **Mit dem angeschlossenen Lastmodul SUSE 4.55 lassen sich Leistung, MPP (Maximum Power Point) und Wirkungsgrad exakt bestimmen.**

Optimal für diese Messungen ist die Nutzung eines PC-Messwertaufnahmesystems CassyLab, Vernier, oder ähnliche Systeme. Mit Multimetern lassen sich die Messungen ebenfalls durchführen, sie sind aber zeitaufwendiger.

Das Lastmodul SUSE 4.55 gibt es in 3 Varianten mit unterschiedlichen Lastwiderständen:

SUSE 4.55-1: Für Experimente mit **1 Solarzelle**

SUSE 4.55-6: Für Experimente mit **2-6 Solarzellen** in Reihenschaltung

SUSE 4.44-18: Für Experimente mit **7-18 Solarzellen** in Reihenschaltung

Das **Lastmodul SUSE 4.55** besteht aus einem Plexiglaswinkel (155mm x 80mm, Biegewinkel 75°), auf der einen Seite befinden sich 3 farbige Buchsenpaare zum Anschluss von Solarzelle/Solarmodul, Spannungsmessgerät, Stromstärkemessgerät. Auf der anderen Seite ist das passende Leistungs- Hochlastpotentiometer mit einem Drehknopf eingebaut.

Die Messungen können bei Bestrahlung der Solarzelle/des Solarmoduls draußen im natürlichen Sonnenlicht oder im Labor mit künstlichem Licht (Halogenstrahler 120 W, Rotlichtlampe, Halogenstrahler SUSE 5.16 oder beleuchtete Platte eines Overheadprojektors) erfolgen. Der elektrische Aufbau ist sehr niederohmig, dicke Leiter 1,5mm² und massive Lötverbindungen!



Das Solar- Lastmodul **SUSE 4.55**

Oben: Ansicht Vorderseite mit den 3 Buchsenpaaren

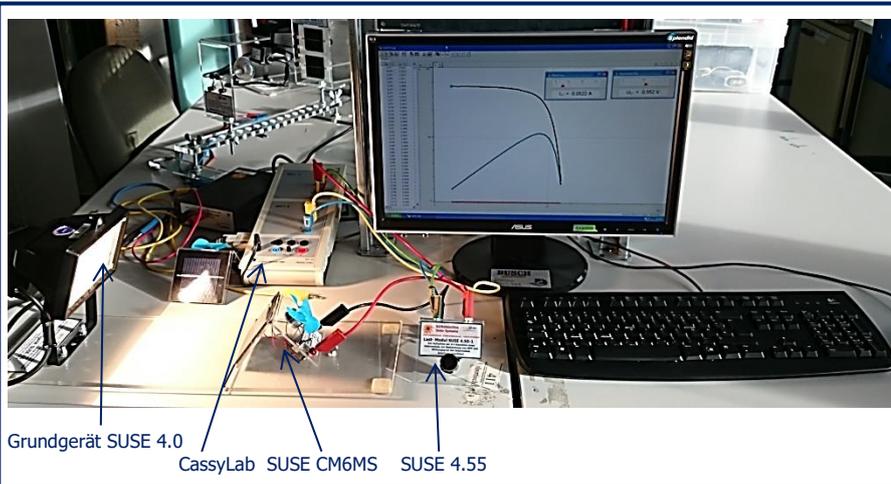
Unten: Ansicht der Rückseite mit Potenziometer und Anzeige des minimalen Potenziometerwiderstandes von 0,1 Ohm.

2. Funktionsprinzip:

Das Gerät wird an das Solarmodul und die Messeingänge für U und I angeschlossen, das Potenziometer kann von 0,1 Ω bis zum maximalen Wert 10 Ω gedreht werden. Dadurch wird die ohmsche Last von hoch auf minimal verändert. Die an der Solarzelle/am Solarmodul erzeugte elektrische Energie wird im Potenziometer in Wärme umgewandelt, es dient als Lastwiderstand. Die elektrische Leistungsabgabe einer Solarzelle oder eines Solarmoduls hat bei einem bestimmten Wertepaar von Spannung und Stromstärke, also bei einer ganz bestimmten ohmschen Last, ein Maximum, die ist der **Maximum- Power- Point MPP, dieser muss genau ermittelt werden.**

3. Experiment mit PC- Messwertaufnahme, hier beispielhaft mit CassyLab und Notebook:

Das folgende Foto zeigt den Messaufbau. Die Solarzelle wird mit einem rot- schwarzen Kabelpaar mit SUSE 4.55 verbunden, der Cassy- Eingang SPANNUNG mit einem blau- gelben Kabelpaar, der Cassy- Eingang STROMSTÄRKE mit einem grün- weißen Kabelpaar. Das Solarmodul wird von einer Lichtquelle bestrahlt, im Foto wird der Halogenstrahler des Grundgerätes SUSE 4.0 mit Halogenstrahler 120W verwendet.



Versuchsaufbau mit SUSE 4.55 im NILS- Labor des ISFH

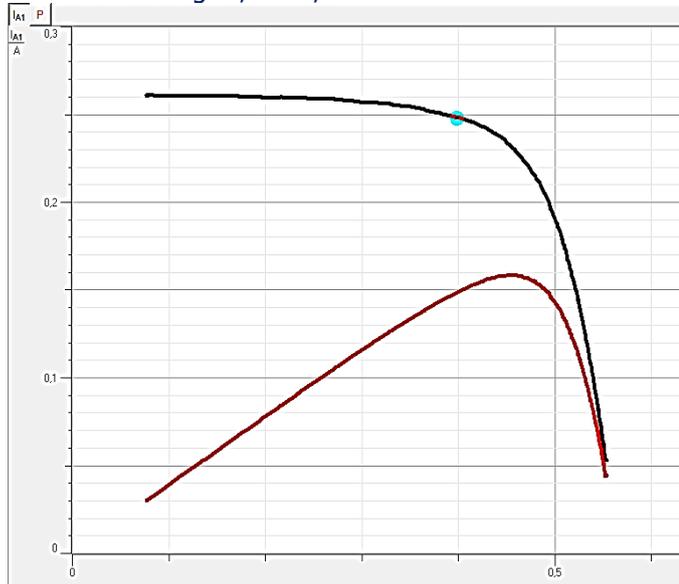
Links unten das Grundgerät SUSE 4.0 mit dem Halogenstrahler 120W. Auf dem Grundgerät steht das Solarmodul SUSE CM6MS, daneben das Lastmodul SUSE 4.55.

Links neben dem Bildschirm steht das Messwertaufnahmesystem CassyLab. Auf dem Bildschirm sind die aufgenommenen Kennlinien gut zu erkennen.

Die Cassy- Einstellungen werden geladen, der Bildschirm zeigt die I-U- Kennlinie und die P-U- Kennlinie der verwendeten Solarzelle oder des Solarmoduls (siehe Foto).

Aus dem Schnittpunkt der I-U-Kurve mit der I- Achse kann der Kurzschlussstrom und daraus die Lichtintensität = Bestrahlungsstärke S ermittelt werden, aus dem Maximum der P-U- Kurve der Wert des MPP.

Achseneinteilung: $0,3 = 0,3 \text{ A}$



Original- Aufnahme mit Cassy- Lab, Solarmodul SUSE CM6MS und Lastmodul SUSE 4.55

schwarze Kurve: Die I(U)- Kurve, der Schnittpunkt mit der y- Achse (Kurve linear verlängert) ist die Kurzschlussstromstärke I_{sc} . Aus I_{sc} kann die Lichtintensität = Bestrahlungsstärke S berechnet werden.

rote Kurve: Die Leistungskurve P(U). Das Maximum ist der Maximum- Power- Point MPP

Achseneinteilung: 1 Einheit = $0,1 \text{ V}$

Die genaue Auswertungsmethode mit Messbeispielen für SEKI und SEK II und die Vorgehensweise mit Multimetern statt einer PC- Messwertaufnahme wird in der Anleitung zu SUSE 5.15 genau beschrieben.

Für die **SEK II** wird SUSE 4.55 in den Lernstationen G22 und D14 verwendet