



## Station: Schwächung der Bestrahlungsstärke



### Notwendige Experimentiergeräte:

- 1 Solarzelle, z.B. **Suse 5.1** oder **1 Solarzelle von SUSE 5.22**
- 1 Halogenlampe, z.B. SUSE 5.16 mit Netzgerät 12V />3A  
(Alternativ kann auch im Sonnenlicht gemessen werden)
- 1 Multimeter
- 4 Laborkabel 2 x rot und 2 x schwarz
- 30 Klarsichthüllen

### Informationen zum Experiment

Scheint die Sonne und der Himmel ist frei von Wolken, erreicht uns an der Erdoberfläche eine Bestrahlungsstärke von  $1000 \text{ W/m}^2$ . Durch Wasserdampf in der Atmosphäre wird die Bestrahlungsstärke durch Absorption (und auch durch Reflexion) reduziert. Diesen Absorptionsvorgang stellen wir stark vereinfacht durch die Verwendung von Klarsichthüllen dar.

### Durchführung des Experiments

**Hinweise zum Experiment:** Berühren Sie das Solarmodul nicht während des Experiments, damit es sich nicht verdreht, sonst stimmen die Werte des Kurzschlussstroms nicht mehr! Halten Sie die Klarsichthüllen direkt vor die Solarzelle, damit kein Fremdlicht seitlich eindringen kann!

Die Solarzelle wird durch eine Halogenlampe beleuchtet und der Kurzschlussstrom der Solarzelle wird mit einem Multimeter (Messbereich 10A oder 5A) gemessen. Direkt vor die Solarzelle wird die entsprechende Anzahl an Klarsichthüllen gehalten.

- Messen Sie zuerst nur die Stromstärken für 0 bis 5 Klarsichthüllen.
- Schätzen Sie mithilfe Ihrer ersten Messungen die Stromstärke für 10, 20 und 30 Klarsichthüllen ab.
- Messen Sie die Stromstärken für 10 bis 30 Folien und vergleichen Sie Ihre Schätzung mit den Messwerten.

Anzahl der Klarsichthüllen	0	1	2	3	4	5		10	15	20	25	30	0
Kurzschluss-Stromstärke I in mA													
Meine Schätzung	--	--	--	--	--	--			--		--		--

- Geben Sie Ihre Messwerte in die Tabelle der Excel-Datei: Schwächung der Bestrahlungsstärke I.xlsx ein und versuchen Sie, die Messwerte durch die Funktion  $I(n) = a \cdot b^n$  zu beschreiben.

Da sich bei dem Experiment mit den Klarsichthüllen Absorptions- und Reflexionsprozesse überlagern, erscheint es sinnvoll, mit der Summe aus zwei Exponentialfunktionen zu arbeiten.

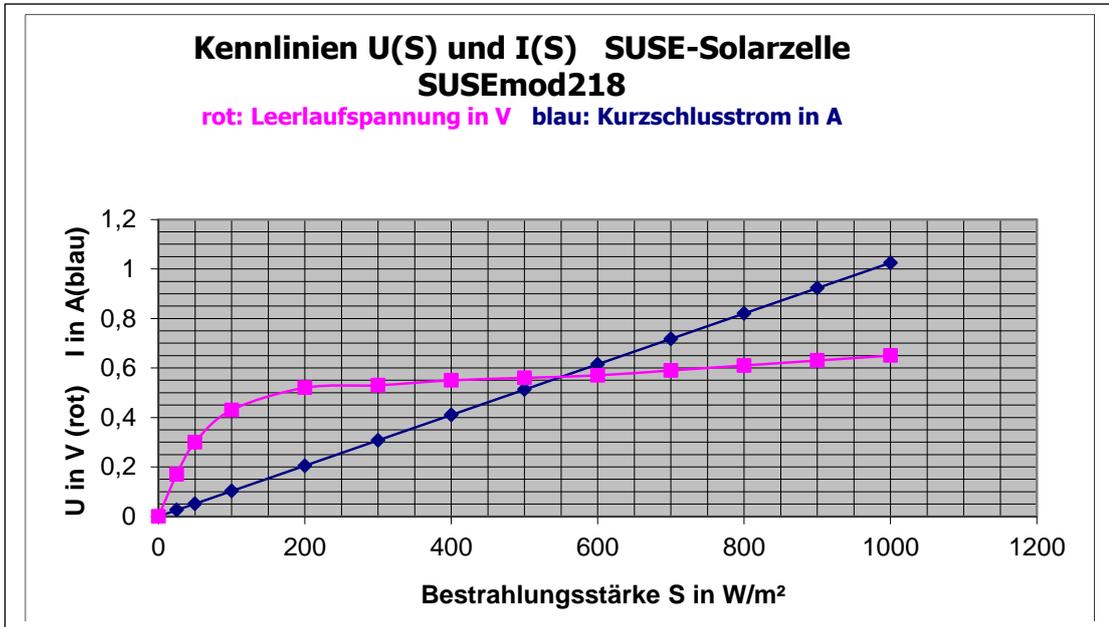
- Überprüfen Sie, ob sich die Stromstärke durch die Gleichung  $I(n) = a \cdot b^n + c \cdot d^n$  berechnen lässt, indem Sie die Excel-Datei: Schwächung der Bestrahlungsstärke I.xlsx verwenden.



### Zusatzaufgabe

- Berechnen Sie die Bestrahlungsstärke durch Messung des Kurzschlussstroms im Klassenraum (Messbereich 200mA oder 20 mA) und auf dem Schulhof (Messbereich 10A oder 5A).

Über den Kurzschlussstrom lässt sich die Bestrahlungsstärke des Lichts berechnen, da der Hersteller den Kurzschlussstrom bei  $S = 1000 \text{ W/m}^2$  bestimmt hat und der Kurzschlussstrom proportional zur Bestrahlungsstärke ist, wie die Grafik zeigt:



	Kurzschlussstrom in A	Bestrahlungsstärke in W/m <sup>2</sup>	Anzahl der Klarsichthüllen
Klassenraum			
Schulhof			

- Bestimmen Sie die Anzahl der Folien die nötig wären, um das Licht der Sonne ( $1000 \text{ W/m}^2$ ) auf die von Ihnen gemessene Bestrahlungsstärke zu reduzieren.