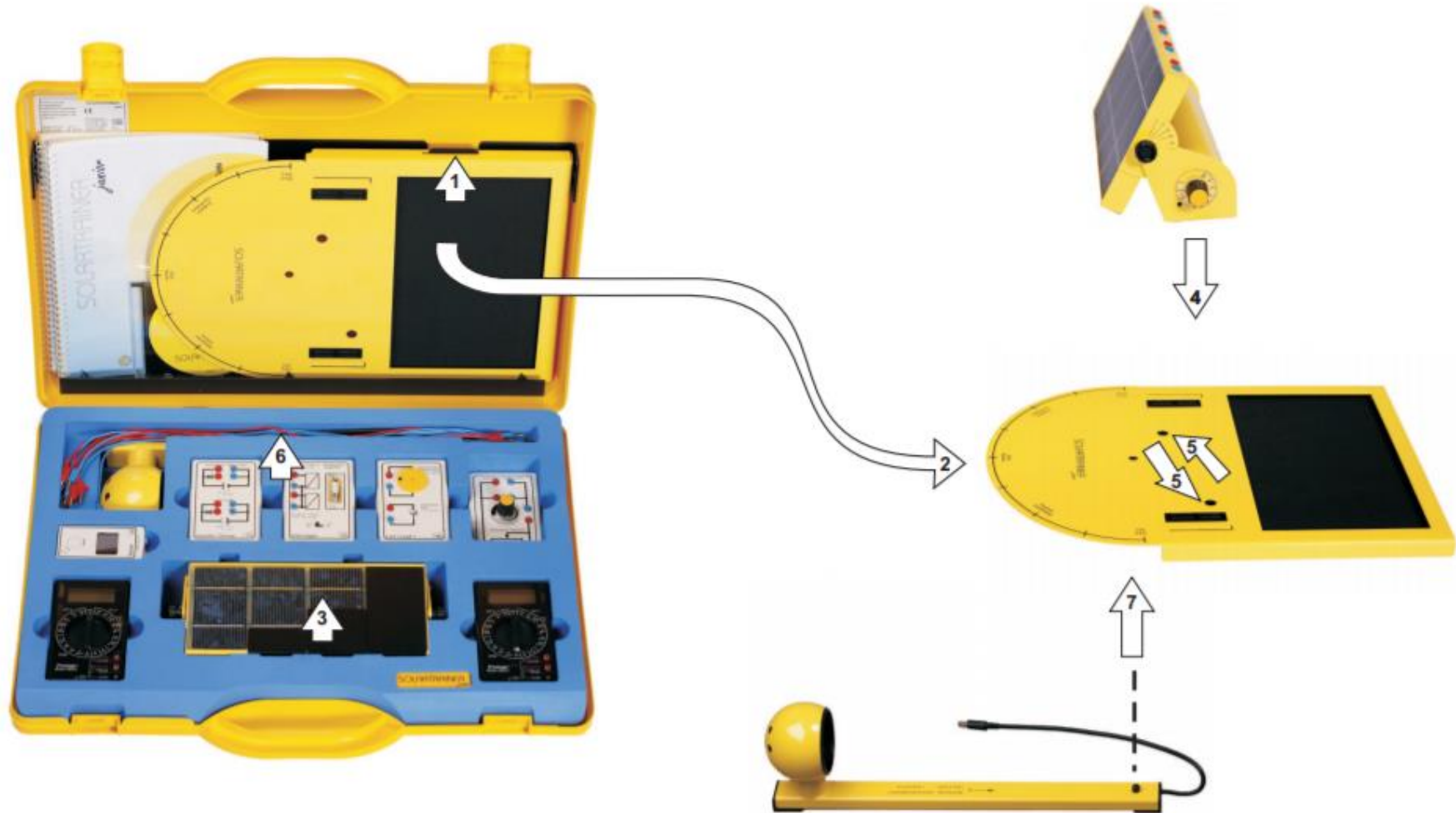
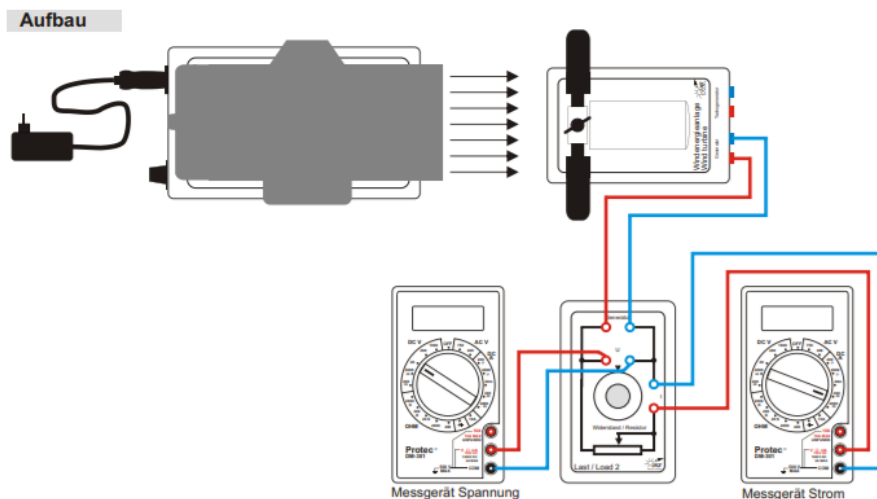


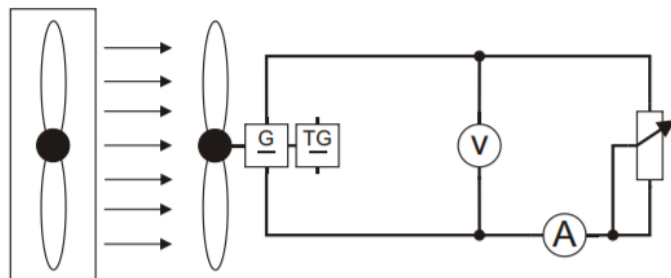
Aufbau des Systems



Aufbau des Systems

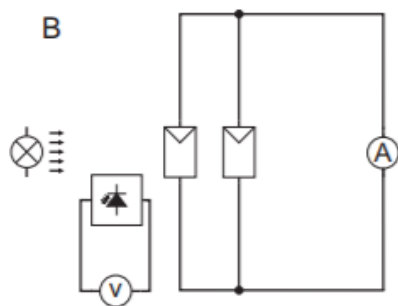
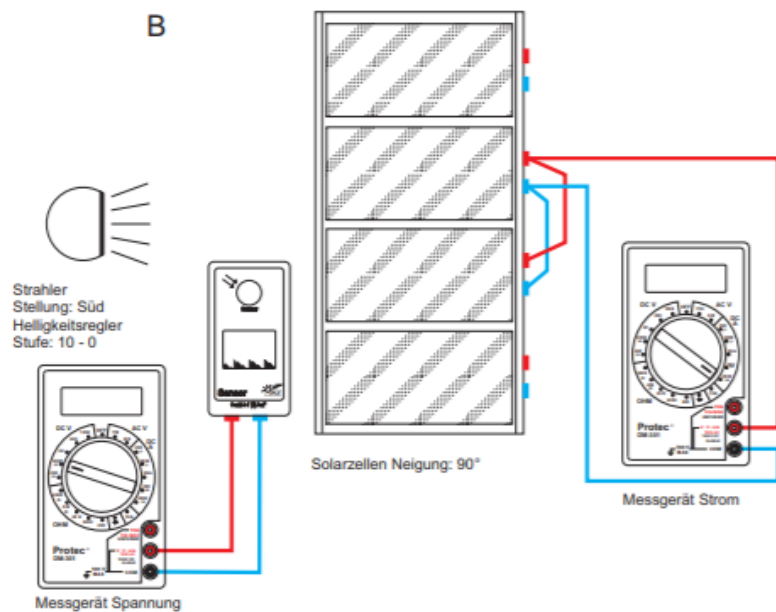


Schaltplan



1. Grundplatte anheben.
2. Grundplatte herausnehmen und in der Mitte eines ca. 80 cm breiten Tisches aufstellen.
3. Solarzelleneinheit entnehmen; die Abschattungsbleche zurück in das Fach legen.
4. Solarzelleneinheit wie dargestellt auf der Grundplatte positionieren.
5. Die beiden Stifte an der Unterseite passen dabei in die Bohrungen der Grundplatte.
6. Messkabel entnehmen und ablegen, die Bestrahlungseinheit herausnehmen.
7. Bestrahlungseinheit unter der Grundplatte so positionieren, dass der Lagerzapfen in die Bohrung eingeführt wird.
8. Anschlusskabel der Bestrahlungseinheit unter der Grundplatte herausführen.
9. Stecker der Bestrahlungseinheit in DC Anschlussbuchse der Solarzelleneinheit einstecken.
10. Die in den Anleitungen angegebenen Module in der Ablage der Grundplatte anordnen.
11. Aufbau nach Anleitung mit Messkabeln verbinden.
12. Netzleitung an der Solarzelleneinheit einstecken.
13. Netzstecker an Steckdose mit FI-Schalter anschließen.
14. Lampe am Drehknopf durch Rechtsdrehung einschalten, Helligkeitsregelung von 0-10.
15. Neigung des Solarmoduls und Position der Bestrahlungseinheit nach Anleitung einstellen.

Experiment 1 – Einfluss der Bestrahlungsstärke



Aufgabe

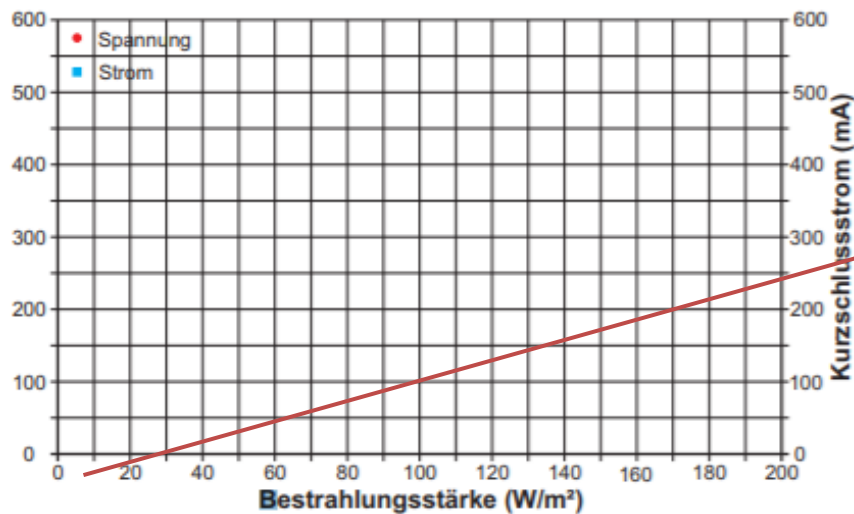
Baut das Experiment entsprechend der nebenan gezeigten Darstellung auf. Die Parallelschaltung von 2 Solarzellen erfolgt wegen der besseren Auflösung bei höheren Strömen, zeigt aber das gleiche Ergebnis wie eine Einzelzelle. Zunächst wird ein Multimeter als Voltmeter, Bereichswahlschalter auf die Position DC V 2000 m, an die Solarzellen angeschlossen. Der Lampenarm befindet sich in Stellung Süd. Zur Bestimmung der Bestrahlungsstärke schließt die Buchsen des Sensors an ein Multimeter als Amperemeter, Bereichswahlschalter auf Position DC A 2000 m, nach Darstellung an. Am Helligkeitsregler von 10-0 verschiedene Bestrahlungsstärken einstellen und die zugehörigen Spannungswerte in die Tabelle eintragen.

Experiment 1 – Einfluss der Bestrahlungsstärke

1. Tragt eure Messungen in die nachfolgende Tabelle und das Diagramm ein.

Bestrahlungsstärke (W/m ²)	0	20	30	40	60	80	100	120	160	200
Kurzschlussstrom (mA)	0	20	33	41	69	97	120	155	210	270

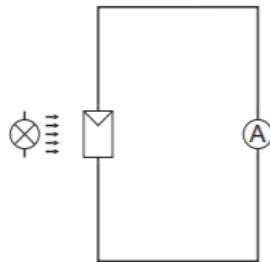
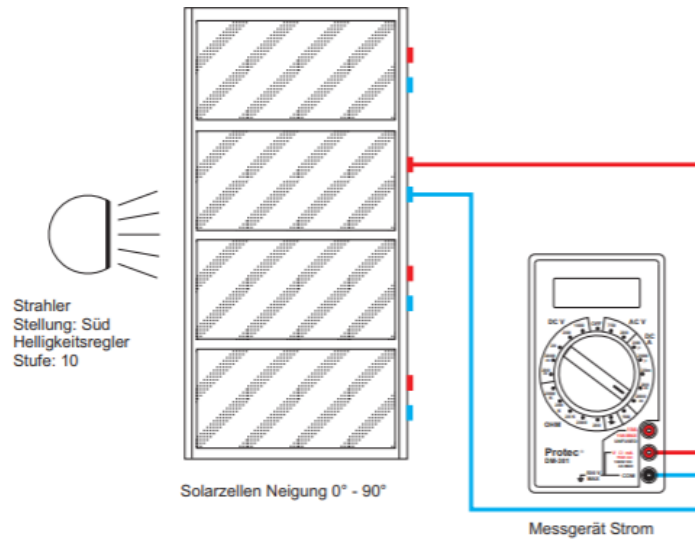
Leerlausspannung Kurzschlussstrom /Bestrahlungsstärke



2. Welche Aussage lässt sich treffen? Was bedeutet das für die Planung einer Photovoltaikanlage?

Die Kurzschlussstromstärke erhöht sich annähernd linear mit der Bestrahlungsstärke. Für die Planung einer Photovoltaikanlage bedeutet dies, dass sie in Strahlungsstarken Regionen, unter sonst gleichen Bedingungen, mehr Ertrag liefert.

Experiment 2 – Der Einfluss des Einstrahlungswinkels



Aufgabe

Baut das Experiment entsprechend der gezeigten Darstellung auf. Schließt das Multimeter als Amperemeter nach Darstellung an. Der Bereichswahlschalter ist auf die Position DC A 2000 m einzustellen. Der Lampenarm befindet sich in Stellung Süd, der Helligkeitsregler auf der Stufe 10.

Stellt das Solarzellegehäuse zunächst auf die Position 90° ein, misst den Kurzschlussstrom und trägt die Werte in die Tabelle ein.

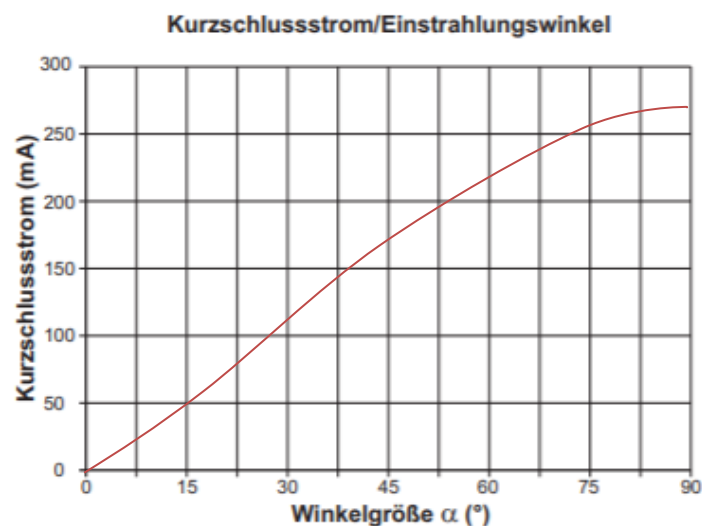
Dreht nun in 15°-Schritten das Solarzellegehäuse bis zur Stellung 0° und haltet jeweils die Werte in der Tabelle fest.

Tragt die Tabellenwerte bitte in das Diagramm ein und verbindet die Messpunkte mit Linien verbinden.

Experiment 2 – Der Einfluss des Einstrahlungswinkels

1. Tragt eure Messungen in die nachfolgende Tabelle und das Diagramm ein.

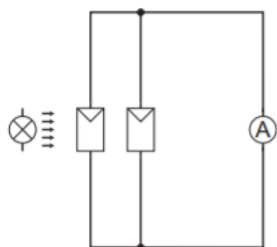
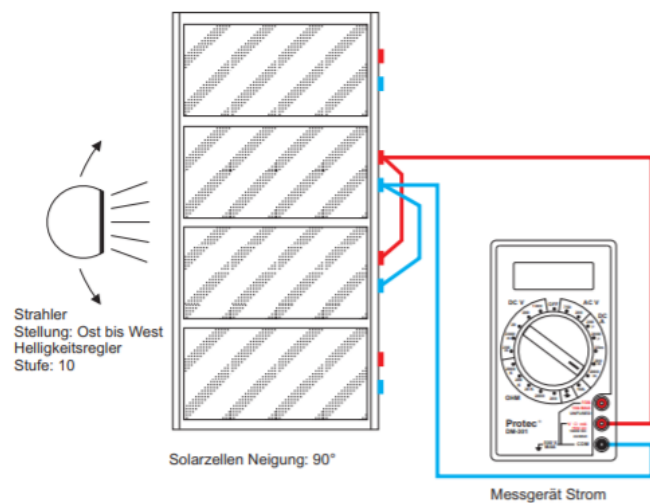
Winkelgröße (°)	90	75	60	45	30	15	0
Kurzschlussstrom (mA)	278	264	225	170	107	41	0



2. Welche Zusammenhänge zwischen Winkelgröße beziehungsweise senkrechtem Einstrahlungswinkel des Lichtes auf die Solarzelle und der Kurzschlussstromstärke lassen sich daraus ableiten? Was bedeutet das für die Planung einer Photovoltaikanlage?

Treffen die Lichtstrahlen im Winkel von 90° zur Solarzellenfläche auf, ist der Kurzschlussstrom am größten. Bei abnehmendem Winkel sinkt auch die Kurzschlussstromstärke in immer größer werdenden Beträgen. Für die Planung bedeutet dies, dass die geographische Lage der Photovoltaikanlage einbezogen werden muss, sodass der Winkel zum Sonnenlauf ausgerichtet werden kann.

Experiment 3 – Die Photovoltaikanlage im Tagesverlauf



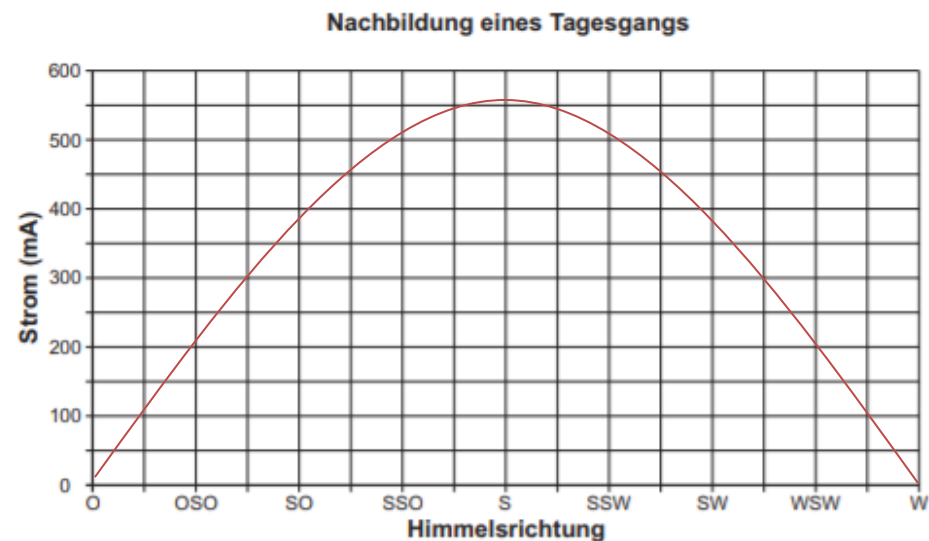
Aufgabe

Baut das Experiment entsprechend der gezeigten Darstellung auf. Schaltet die beiden mittleren Solarzellen parallel. Schließt das Multimeter als Strommesser nach Darstellung an, stellt den Bereichswahlschalter auf die Position DC A 2000 m ein, den Helligkeitsregler auf die Stufe 10. Bringt den Lampenarm in die Stellung Ost und trägt den Kurzschlussstromwert in die Tabelle ein. Bringt dann den Lampenarm schrittweise bis in die Stellung West und notiert jeweils die Werte des Kurzschlussstroms. Tragt anschließend über den Himmelsrichtungen im Diagramm die zugehörigen Stromwerte ein.

Experiment 3 – Die Photovoltaikanlage im Tagesverlauf

1. Tragt eure Messungen in die nachfolgende Tabelle und das Diagramm ein.

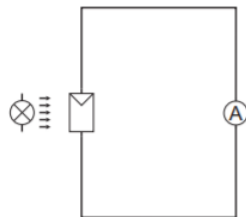
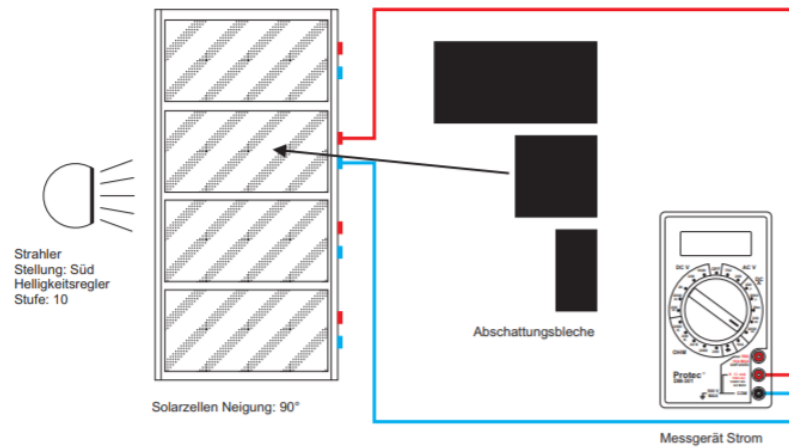
	Ost	OSO	Südost	SSO	Süd	SSW	Südwest	WSW	West
Kurzschlussstrom (mA)	20	228	412	515	534	497	403	221	19



2. Welche Zusammenhänge zwischen Himmelsrichtung beziehungsweise horizontalem Einstrahlungswinkel und der Kurzschlussstromstärke lassen sich daraus ableiten? Was bedeutet das für die Planung einer Photovoltaikanlage?

Die Photovoltaikanlage weist bei horizontalem Einstrahlungswinkel den größten Ertrag auf. In der Planung der Ausrichtung sollte also der Sonnenlauf einbezogen werden um einen möglichst hohen Ertrag zu generieren.

Experiment 4 – Der Einfluss von Abschattung



Aufgabe

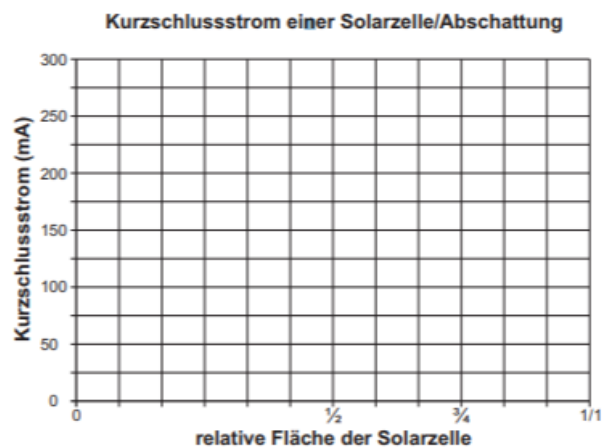
Baut das Experiment entsprechend der gezeigten Darstellung auf. Der Lampenarm befindet sich in Stellung Süd, der Helligkeitsregler auf Stufe 10. Stellt den Bereichswahlschalter des Multimeters als Amperemeter ist auf die Position DC A 2000 m ein. Deckt die Solarzelle mit dem 1/1 Abschattungsblech voll ab, misst den Kurzschlussstrom und tragt den Wert in die Tabelle ein.

Fahrt fort mit $\frac{1}{2}$ Abdeckung, $\frac{1}{4}$ Abdeckung und ohne Abdeckung und misst jeweils den Strom. Die gemessenen Werte bitte in die Tabelle eintragen und die Messpunkte mit Linien verbinden.

Experiment 4 – Der Einfluss von Abschattung

1. Tragt die Messergebnisse in die Tabelle und das Diagramm ein.

Bestrahlte Fläche der Solarzelle	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1/1
Kurzschlussstrom [mA]				



2. Welche Bedeutung besitzen die Höhe der Windgeschwindigkeit und deren schwankungen für den Ertrag einer Windenergieanlage?

Die Kurzschlussstromstärke erhöht sich linear mit der bestrahlten Fläche der Solarzelle. Bei der Planung einer Photovoltaikanlage sollte deshalb darauf geachtet werden, einen Platz mit möglichst geringer Abschattung zu wählen. Die Umgebung sollte dabei bezüglich des Laufs der Sonne und wandernder Schatten begutachtet werden.