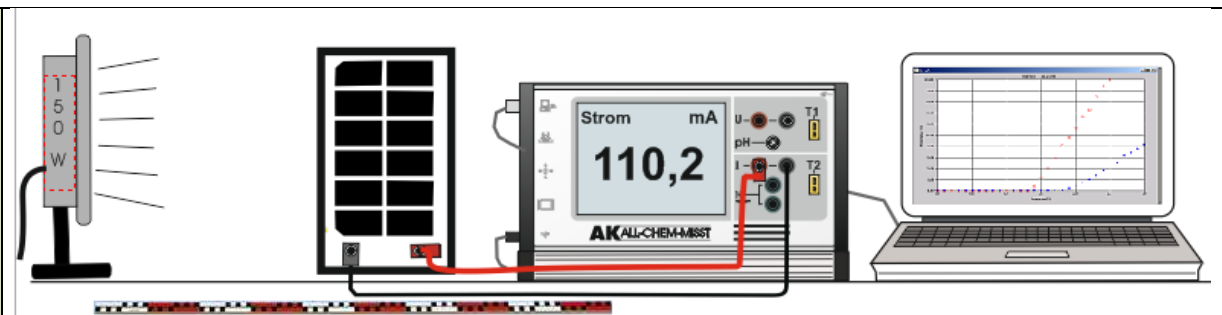




**Prinzip** Es soll ermittelt werden, wie bei einem Solarmodul Strom und Spannung voneinander abhängen.

**Aufbau  
und**



**Vorbe-  
reitung**

**Benötigte Geräte**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> AK Low Cost Multiadapter U/I | <input type="checkbox"/> 2 Experimentierkabel, schwarz |
| <input type="checkbox"/> USB- Kabel                   | <input type="checkbox"/> Solarmodul                    |
| <input type="checkbox"/> Tablet oder Laptop           | <input type="checkbox"/> Lampe ca. 150 W               |
| <input type="checkbox"/> 3 Experimentierkabel, rot    | <input type="checkbox"/> Widerstandsbox                |

**Verwendete Chemikalien**

----

**Vorbereitung des Versuchs**

- ▶ Die Schaltung nach Versuchsskizze aufbauen.
- ▶ Das Solarmodul mit einer starken Lampe aus einem Abstand von  $s = 0,3$  m senkrecht bestrahlen.
- ▶ Ca. 5 Minuten das Modul bestrahlen, ehe die Messung beginnen soll.

**Vorbereitung am Tablet/ Laptop**

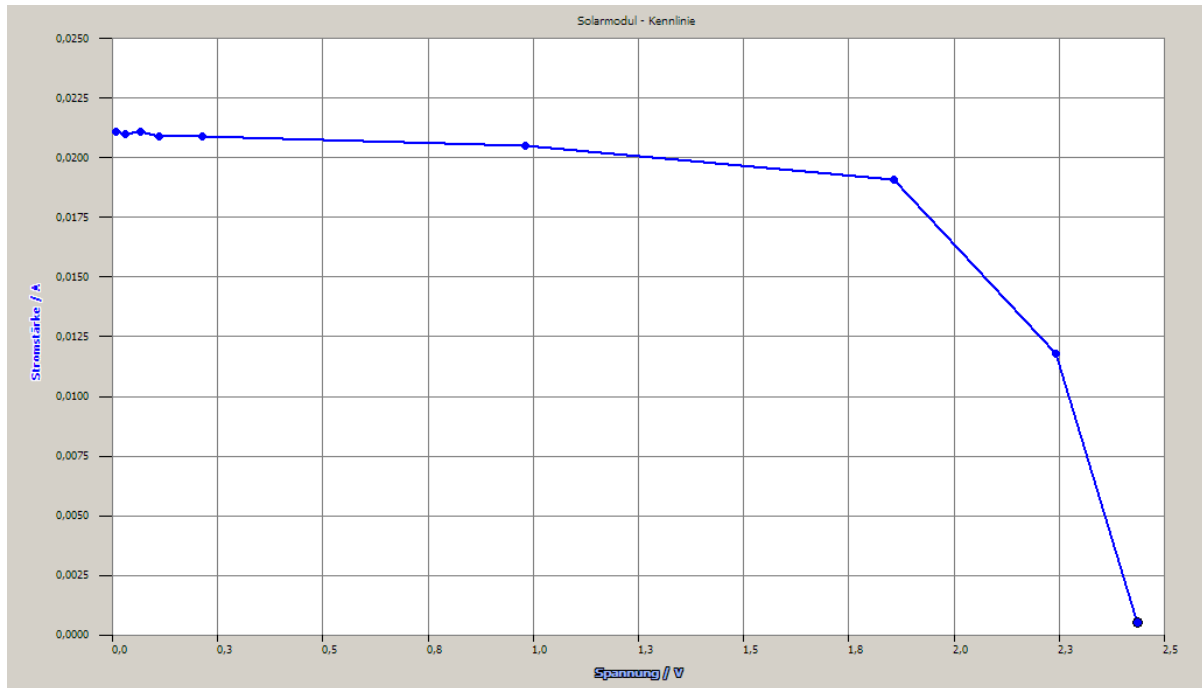
- ▶ **AK Analytik 11** **Messen** **mit Geräte-Schnellstarter App** **AK LowCost MultiAdapter**
- ▶ Anweisungen befolgen und 'abhaken' **Weiter**
- ▶ Auswahl des Messkanals: (Buchse im Bild unten) **U** (Bild oben) **I** **Weiter**
- ▶ **Auf welche Weise möchten Sie messen:** **Tastatur**
- ▶ Volumenintervall: **0,5** mL, Gesamtvolumen: **20,0** mL,
- ▶ Mehrkanalmessung: **U -> X I -> Y** **Darstellung der Kanäle im Graphen:**
- ▶ **Spannung** **y-Untergrenze** **0,00** V **y-Obergr.** **3,00** V **y-Nach.** **2** -**Akzeptieren**
- ▶ **Stromstärke** **y-Unterggr.** **0,0** mA **y-Obergr.** **250,0** mA **y-Nach.** **1** -**Akzeptieren**
- ▶ Dann **Weiter**

**Durch-  
führung**

- ▶ An der Verbraucher-Messbox den Schalter auf Kurzschluss drehen.
- ▶ Zur **Messwertaufnahme** **Einzelwert** oder besser die '**Leertaste**' drücken.
- ▶ Danach den Widerstand erhöhen und den Messwert mit **Einzelwert** oder besser '**Leertaste**' speichern.
- ▶ Ist die Schalterstellung ‚Offen‘ erreicht, **Messung beenden** .
- ▶ Projektname eingeben (hier: Beispiel) **Mein erstes Projekt** und **Akzeptieren**



a) Das I-U-Diagramm



Jeder Punkt der I-U Kennlinie kann einem anderen Widerstandswert zugeordnet werden. Der Schnittpunkt der Kurve mit der X-Achse (Abszisse) entspricht der **Leerlaufspannung**, der Schnittpunkt mit der Y-Achse (Ordinate) entspricht der **Kurzschlussstromstärke**.

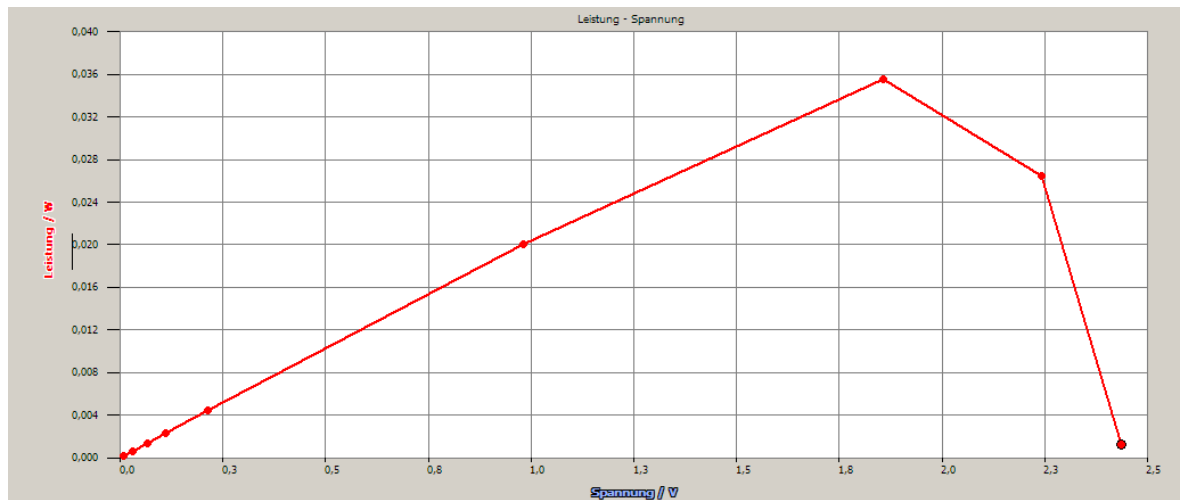
Bei einem Widerstand von  $R = 0 \Omega$  herrscht Kurzschluss. Wird jetzt ein Widerstand bzw. Verbraucher angeschlossen, so steigt die Spannung (U) an, während die Stromstärke (I) leicht zurückgeht. Steigt der Widerstand weiter, ändert sich die Spannung weniger, die Stromstärke geht gegen 0.

Trägt man in einem Diagramm (I-U Kennlinie) die Spannung (U) gegen die Stromstärke (I) auf, so zeigt sich, dass es für eine Solarzelle oder ein Solarmodul nur einen Punkt auf dieser Kennlinie gibt, an dem die maximale Leistung abgegeben wird. Das Rechteck  $U \cdot I$  hat dann die größtmögliche Fläche.

b) Erstellung der Leistungs-Spannungs-Kurve

Es soll grafisch ermittelt werden, wie die Leistung eines Solarmoduls sich mit der Spannung ändert.

- ▶ Hauptmenü: AK Analytik 11 Start Messung Favoriten Auswerten Hinzufügen Daten umrechnen
- ▶ Umrechnen mit einzugebender Funktion Was wollen Sie tun? Eigene Funktion eingeben
- ▶ Messreihen von verfügbare Datenreihe (Y-Achse) in das Eingabefeld Y= ziehen
- ▶  $Y = [Spannung] * ([Stromstärke] / 1000)$  OK
- ▶ Klick auf das Farbpalettensymbol
- ▶ Y- Obergrenze: 2,5 Zahlenformat: 0,00 Y-Messgröße: Leistung Einheit W
- ▶ Akzeptieren Akzeptieren
- ▶ Neue Datenreihe In neuen Graphen einzeichnen Akzeptieren
- ▶ AK Analytik 11 Start Messung Favoriten Au Projekt v Speichern unter
- ▶ Projektnamen eingeben (hier: Beispiel) Leistung-Spannung und Akzeptieren



Am "Knickpunkt" der Kennlinie ist das Produkt aus Spannung (U) und Stromstärke (I), also die Leistung (P), maximal, weshalb man auch vom MPP (Maximum Power Point) spricht.

Dieser Punkt fällt weder mit der maximalen Spannung noch mit der maximalen Stromstärke (s. erste Grafik) zusammen.

Die Anpassung eines Solarmoduls an die Leistungsaufnahme des jeweiligen Verbrauchers spielt in der Praxis eine entscheidende Rolle. Die Leistungsaufnahme eines Verbrauchers sollte möglichst in der Nähe des MPP liegen.

**Beachten:**



**Entsorgung**

entfällt

**Literatur**

A. Macdonald, M. Berry, Wasserstoff: Energie für morgen, Band 1, Physik und Chemie für die Sekundarstufe 1, S. 32, heliocentris, Berlin 2000