

# Bestimmung der UI-Kennlinie und Kalibrierung der ultraleichten CIGS Solarmodule

## Ausgangslage

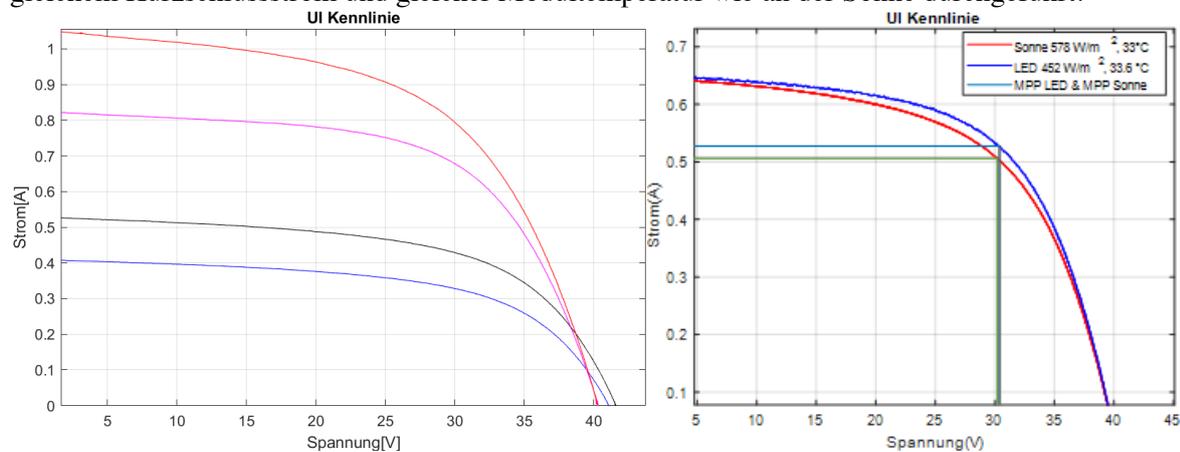
Die Firma FLISOMAG, welche sich auf CIGS Solarzellen spezialisiert hat, führt an der FHNW Projekte durch. Im Frühlingsemester 2021 wurde Temperaturkoeffizient der Leerlaufspannung und andere Parameter wie der Füllfaktor, Serien- und Parallelwiderstand, bestimmt, wobei die Messung mit einer LED als Beleuchtungsquelle durchgeführt wurde. Da jedoch in der Regel die Solarmodule an der Sonne betrieben werden, sollten die im Labor unter optimalen Bedingungen durchgeführten LED-Messungen mit den an der Sonne durchgeführten Messungen kalibriert werden.

## Ziele

- Messung der UI-Kennlinie bei unterschiedlichen Modultemperaturen und Bestrahlungsstärken der Sonne
- Gegenüberstellung der Messungen der Sonne und LED
- Entwicklung einer Methode, mit welcher die Messungen mit der LED anhand der Messungen an der Sonne kalibriert werden können

## Vorgehensweise

Nach einem definierten Messaufbau wurden Messungen an der Sonne bei unterschiedlicher Temperatur und Bestrahlungsstärke durchgeführt. Nachdem die Messungen an der Sonne abgeschlossen waren, fand die Messung an der LED in einer Klimakammer statt. Die Messung in der Klimakammer wurde bei gleichem Kurzschlussstrom und gleicher Modultemperatur wie an der Sonne durchgeführt.



## Ergebnisse

- Der an der Sonne gemessene Füllfaktor liegt zwischen 0.56 und 0.61
- Der beste Füllfaktor erreicht das Solarmodul bei mittlerer Bestrahlungsstärke (500-600 W/m<sup>2</sup>)
- Die UI-Kennlinien der LED haben einen etwas grösseren Füllfaktor als die UI-Kennlinien der Sonne
- Der Kalibrierungsfaktor K kann aus den reduzierten Parametern ermittelt werden

## Empfehlung

- Es ist empfohlen, die Kalibrierung auf Basis des Kurzschlussstroms durchzuführen
- Um einen grösseren Modultemperaturbereich abzudecken, sollen weitere Messungen im Sommer durchgeführt werden
- Weitere FLISOM Module messen und analysieren

| Parameter   | Kalibrierungsfaktor K |
|-------------|-----------------------|
| <i>MPP</i>  | 0.97                  |
| <i>Impp</i> | 0.96                  |
| <i>Umpp</i> | 0.99                  |
| <i>Isc</i>  | 0.99                  |
| <i>Uoc</i>  | 1.00                  |
| <i>Rs</i>   | 1.09                  |
| <i>Rp</i>   | 0.65                  |
| <i>Ee</i>   | 1.33                  |

**Studiengang / Semester:** Energie- und Umwelttechnik FS21

**Diplomand:** Million Okubay

**Auftraggeber:** FLISOM AG

**Experte:** Dr. Patrick Reinhard

**Dozent:** Prof. Dr. Martin Krejci

<http://www.fhnw.ch/technik>