



## **Abschlussarbeit:**

# Entwicklung einer Leistungselektronik zur direkten Ansteuerung eines Heizwiderstandes über ein PV-Modul

Für einen Einsatzort in Namibia soll eine Kochstelle entwickelt werden, die mit wenigen PV-Modulen betrieben werden kann. Durch Herstellung einer neuartigen Konstruktion aus Ton und anderen Naturmaterialien soll ein Wärmeerzeuger entwickelt und hergestellt werden der thermische Energie bzw. Wärme speichern kann, damit die für die Speisenerzeugung nutzbaren Temperaturen mit geringer zusätzlicher Akkukapazität erreicht werden können.

Um jedoch die für den Betrieb erforderliche elektrische Leistung von maximal ca. 1200 W für die Heizplatte einzuspeisen, sollen zwei PV-Module von je 320Wp (z.B.: Glas-Glas-Modul Vision 60M der Firma Solarwatt) und maximal zwei Akkus verwendet werden. Da der Heizwiderstand im Sinne einer Leistungsanpassung variabel dimensioniert werden muss und dabei mindestens  $1\Omega$  betragen kann, soll gemäß dieser Aufgabenstellung eine Leistungselektronik entwickelt werden, die einen direkten Anschluss von zwei PV-Modulen an diesen Widerstand ermöglicht.

In den Kennlinien und Leistungskurven von Solarzellen oder Solarmodulen (Zusammenschaltung mehrerer Solarzellen) werden oft zwei Punkte mit „MPP“ und „ $P_{MPP}$ “ hervorgehoben.  $P_{MPP}$  steht für die maximale elektrische Leistung einer Solarzelle bei einer Bestrahlungsstärke von  $1000\text{W}/\text{m}^2$ . MPP (Maximum Power Point) kennzeichnet die dazu gehörigen I-U-Werte ( $P_{MPP}=U_{MPP}\times I_{MPP}$ ) in der Kennlinie. Um für jede Bestrahlungsstärke den optimalen Betriebspunkt einzustellen, ist ein über eine leistungselektronische Schaltung gepulster Widerstand notwendig. Eine Strom- und Spannungsmessung ermöglicht die Ermittlung der Momentanleistung und die Elektronik führt den Widerstand geregelt nach. Beim Aufbau ist zu beachten, dass die Betriebsspannung unterhalb der Kleinspannungsgrenze von 48 V bleibt. Dies ist aus Gründen der Betriebssicherheit erforderlich.

Mit MATLAB/Simulink soll zuvor ein Steuer- und Regelkonzept mit den elektronischen Komponenten überprüft werden.

### Folgende Punkte sind zu bearbeiten:

- Simulation des PV-Moduls bei unterschiedlichen Einstrahlungen, Entwurf einer Steuerung/Regelung zur Einstellung des optimalen Arbeitspunktes mit MATLAB/Simulink
- Auswahl der elektrischen Komponenten
- Entwurf, Aufbau und Test einer elektronischen Schaltung

### Voraussetzungen:

- Fortgeschrittenes Studium der Energiesystemtechnik, Maschinenbau, oder verwandte Studiengänge

Literatur: Wagner, A.: Peak-Leistung- und Serien-Innenwiderstand-Messung unter natürlichen Umgebungsbedingungen; FH Dortmund

### **Betreuung:**

**Dr.-Ing. Dirk Turschner**, Tel.: 05323/72-2592

E-Mail: [turschner@iee.tu-clausthal.de](mailto:turschner@iee.tu-clausthal.de)