

Thema für Projekt- / Bachelorarbeit

Entwicklung eines Kühlsystems für eine Photovoltaik-Anlage

Motivation

Bei ETTI 1 wird z.Zt. in Zusammenarbeit mit EIT an energieautarken Systemen geforscht. In diesem Zusammenhang wird eine kleine Photovoltaik- (PV-) Anlage entstehen, an der verschiedene Untersuchungen geplant sind. Ein Thema ist hierbei die Optimierung durch Kühlung.

Der Wirkungsgrad von Photovoltaikanlagen sinkt bei Erwärmung teilweise erheblich, deshalb kann die Integration einer Wasserkühlung in dazu beitragen die Effizienz und Leistung einer PV-Anlage zu steigern. In welchem Maße eine solche Kühlung bei konkreten, kommerziell erhältlichen PV-Panels die Leistungsfähigkeit erhöht, soll hier experimentell untersucht werden.

Durch die detaillierte Analyse in der Studienarbeit und die praktische Umsetzung in der Bachelorarbeit wird nicht nur wertvolles Wissen erworben, sondern auch ein Beitrag zur Förderung erneuerbarer Energien und zur Verbesserung der Energieeffizienz geleistet. Die Arbeiten tragen dazu bei, den Einsatz von Photovoltaiksystemen zu optimieren und somit die Nachhaltigkeit der Energieerzeugung zu verbessern.

Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung für die Studienarbeit besteht darin, eine Wasserkühlanlage für die bei ETTI 1 entstehende Photovoltaikanlage zu konzipieren und zu planen. Dies umfasst die Ermittlung der benötigten Materialien sowie die Durchführung von Berechnungen zur Bestimmung des Durchflusses, der Kühlleistung und des erwarteten Effekts auf die PV-Anlage.

In der anschließenden Bachelorarbeit soll die Kühlanlage tatsächlich aufgebaut werden, gefolgt von Messungen, die die gekühlte PV-Anlage mit einer ungekühlten Anlage vergleichen. Das Hauptziel besteht darin, die Effizienz und Leistung der PV-Anlage durch gezielte Kühlung zu optimieren.

In der realen Anwendung würde die Abwärme, die bei der Kühlung anfällt, bspw. mit einem geschlossenen Wasserkreislauf in einen unterirdischen Speicher transportiert, von wo sie für andere Zwecke wieder entnommen werden könnte. Um die Umsetzung in der Bachelorarbeit zu vereinfachen, wird hier ein mobiles Kühlgerät verwendet (s. Abb.), das Wasser kontrolliert auf bestimmte Temperaturen abkühlt, z.B. auf solche, wie sie im Erdreich im Sommer herrschen.



1. Projekt bzw. Wehrtechnisches Systemprojekt

Im Rahmen des Systemprojekts ist ein Konzept für ein solches System zu erstellen. Dieses Konzept soll die folgenden Fragen behandeln:

- Welche Materialien und Komponenten sind für den Bau der Wasserkühlanlage erforderlich?
- Welchen Materialien und Komponenten sind für die Messung der Leistung der PV-Anlagen nötig?
- Wie kann der optimale Durchfluss der Kühlflüssigkeit ermittelt werden, um die PV-Anlage effektiv zu kühlen?
- Welche Berechnungen sind notwendig, um die Kühlleistung für die PV-Anlage zu bestimmen?
- Wie wirkt sich die Wasserkühlung voraussichtlich auf den Wirkungsgrad und die Leistung der Photovoltaikanlage aus?
- Welche technischen Herausforderungen und potenziellen Probleme sind bei der Implementierung der Kühlanlage zu berücksichtigen?
- Gibt es Umweltauswirkungen oder Nachhaltigkeitsaspekte, die bei der Wahl der Kühlmethode zu beachten sind?

- Welche Methoden und Techniken stehen zur Verfügung, um die Effizienz der gekühlten PV-Anlage mit einer ungekühlten zu vergleichen?

Die **Prüfungsleistung** des Systemprojektes ist ein etwa 30-minütiges Referat.

Erfolgskriterien für das Systemprojekt

- Die oben gestellten Fragen werden angemessen und schlüssig beantwortet.
- Die Auswahl der Bauteile ist festgelegt.
- Das Referat stellt das Konzept angemessen vor.

2. Bachelorarbeit

In der Bachelorarbeit wird das in der Projektarbeit entwickelte Konzept umgesetzt. Die folgenden Fragen sind zu behandeln:

- Aufbau der Wasserkühlanlage: Implementierung des in der Studienarbeit konzipierten Wasserkühlkreislaufs, einschließlich der notwendigen Materialbeschaffung und Montage.
- Integration des mobilen Kühlgeräts: Einbindung des mobilen Kühlgeräts in den Kühlsystemkreislauf, um das Wasser auf die erforderliche Temperatur abzukühlen.
- Messungen und Datenanalyse: Durchführung von Messungen und Analysen, um die tatsächliche Kühlleistung des Systems zu quantifizieren und den Einfluss auf den Wirkungsgrad der PV-Anlage zu bewerten.
- Vergleich mit ungekühlter Anlage: Ermittlung und Durchführung von Vergleichstests zwischen der gekühlten PV-Anlage und einer ungekühlten PV-Anlage, um die Leistungssteigerung durch die Wasserkühlung zu ermitteln.
- Optimierung des Systems: Identifikation von Möglichkeiten zur Verbesserung der Effizienz und Kühlleistung des Systems und gegebenenfalls Anpassung des Designs.
- Dokumentation und Bericht: Erstellung eines umfassenden Berichts über die gesamte Bachelorarbeit, der die Planung, Umsetzung, Ergebnisse und Schlussfolgerungen des Projekts zusammenfasst.

Die **Prüfungsleistung** der Bachelorarbeit ist eine schriftliche Ausarbeitung, die das Konzept und seine Umsetzung angemessen wiedergibt. Die Bachelorarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit.

Erfolgskriterien für die Bachelorarbeit

- Funktionsfähiger Aufbau des Systems: Die erfolgreiche Installation und Betriebsfähigkeit des Wasserkühlungssystems unter Verwendung des mobilen Kühlgeräts. Das System muss ordnungsgemäß funktionieren.
- Das Hauptziel dieser Bachelorarbeit besteht darin, sicherzustellen, dass eine umfassende Datenerfassung und -auswertung durchgeführt wurde, wobei besonderes Augenmerk auf den Aufbau der Wasserkühlungsanlage gelegt wurde, um die Messungen reibungslos und leicht durchführen zu können. Dies ermöglicht einen aussagekräftigen Vergleich zwischen der gekühlten PV-Anlage und einer ungekühlten Anlage, um die Leistungseffekte der Wasserkühlung genau zu bewerten

Für Ihre Fragen stehe ich gern zur Verfügung.

Ich sichere Ihnen eine Betreuung zu, die für eine akademische Abschlussarbeit – hier: Bachelorarbeit – angemessen ist: Fachliche und wissenschaftliche Unterstützung, Coaching, aber auch den notwendigen Freiraum zum eigenständigen und kreativen Arbeiten und Forschen.

Kontakt:

Prof. Dr. G. Groos – Büro: 33.2155 – Gerhard.Groos@UniBw.de – Tel. -2019
 M.Sc. F. Roos – Büro: 33.2151 – F.Roos@UniBw.de – Tel. -2021