

Modul – Nr.	443	Pflicht	
Modulbezeichnung	Photovoltaik		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Photovoltaik		
Prüfungsbezeichnung	Photovoltaik		
Fachsemester	6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung	Englisch
SWS/ ECTS/ Workload	4 / 0 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Die Studierenden sollen Aufbau, Dimensionierung und Anwendungsmöglichkeiten photovoltaischer Systeme kennen lernen. Vertiefend werden die Studierenden an die physikalische Modellierung der Solarzelle herangeführt.

1. Einführung

Geschichte der Photovoltaik – aktuelle Trends und Akteure

2. Grundlagen

Einführung in die Halbleiterteorie – Generations- und Rekombinationsprozesse – Die Solarzelle als p-n-Übergang
Modellbildung für eine reale Solarzelle – Thermodynamik der solaren Energiewandlung

3. Technologie

Herstellungsverfahren für Si-Solarzellen – Herstellungsverfahren für Dünnschicht-Solarzellen – Messtechnik

4. Systemtechnik

Verschaltung von Solarzellen zu Solargeneratoren – Regelung von Solargeneratoren – Betrieb von netzgekoppelten PV-Systemen – Betrieb von PV-Inselsystemen

5. Anlagenauslegung

Einstrahlungsangebot – Verschattungsanalyse – Aufständigung – Verschaltung – Generatoranschlusskasten – Wechselrichter – Anschlussbedingungen – Ertragsprognose – Betrieb und Wartung von Photovoltaikanlagen – Wirtschaftlichkeit Photovoltaikanlagen

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis von den halbleitertechnischen Vorgängen in einer Solarzelle. Sie können souverän mit Zell- und Modulkennlinien umgehen und mittels dieser beispielsweise Phänomene bei der Verschaltung einzelner Module zu Generatoren ableiten. Die Studierenden sind ferner dazu in der Lage, mittels einer gängigen Entwurfssoftware eine Photovoltaikanlage zu planen und ihren Ertrag abzuschätzen.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Zu den zentralen Themen der Vorlesung werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt, gemeinsam bearbeitet und gelöst. Ferner ist ein laborpraktischer Versuch in Kleingruppen zu bearbeiten.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Literaturhinweise:

- [1] Wesselak/Voswinckel: Photovoltaik, Springer 2016 (vorlesungsbegleitend)
- [2] Wesselak/Schabbach/Link/Fischer: Regenerative Energietechnik, Springer 2016 (vorlesungsbegleitend)
- [3] Luque/Hegedus: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, Wiley, Chichester, 2010 (vertiefend)
- [4] DGS (Hg.): Leitfaden Photovoltaische Anlagen, Berlin, 2010 (vertiefend)
- [5] Würfel: Physik der Solarzellen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2000 (vertiefend)

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Vertiefungsmodul im Studiengang RET. Es kann i.d.R. in anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den beiden laborpraktischen Versuchen (Prüfungsvorleistung) sowie das erfolgreiche Bestehen der Prüfung. Die Prüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 90 min) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs statt.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h) sowie der Vor- und Nachbearbeitung des laborpraktischen Versuchs (15 h). Im Rahmen des Selbststudiums ist der in der Vorlesung behandelte Stoff nachzubereiten und eigenständig Rechnerübungen durchzuführen (60 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 30 h bemessen.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.