

| Modulbezeichnung: Solartechnik Solarstrom | |
|--|--|
| Modulkürzel | t.BA.EU.GSOL.19HS |
| ECTS Credits | 4 |
| Unterrichts- und Prüfungssprache | Deutsch |
| Verantwortliche OE | IEFE |
| Modulverantwortung | Franz Baumgartner |
| Rechtliche Grundlagen | Die Modulbeschreibung ist neben Rahmenprüfungsordnung und Studienordnung Teil der Rechtsgrundlage. Sie ist verbindlich. Eine in der ersten Unterrichtswoche des Semesters schriftlich festgehaltene und kommunizierte Modulvereinbarung kann die Modulbeschreibung präzisieren. Die Modulvereinbarung ersetzt nicht die Modulbeschreibung. |
| Modulprägung | Typ 2a 4 Lektionen Vorlesung aufeinanderfolgend pro Semesterwoche und Klasse |
| Beschreibung des Moduls | Ein tragender Pfeiler der neuen Energiewelt ist die massive Stromerzeugung mit Photovoltaik (PV) Kraftwerken. In diesem Modul werden sowohl die Grundlagen der Funktionsweise einer Solarzelle wie auch die verschiedenen Baumformen von Solarmodultypen besprochen. Die Funktionsweise von PV-Modulen im realen Betrieb, die Komponenten eines PV-Kraftwerks, das Design des Kraftwerks, auch mit kommerziellen Planungstools mit der Performance Prognose, so wie die Wirtschaftlichkeit, runden das behandelte Themenfeld mit einem kurzen Ausblick auf den Einbezug von Batteriespeichern ab. |
| Inhalte des Moduls | <ul style="list-style-type: none"> • Solareinstrahlung, Spektrum, Berechnung Kurzschlussstrom der Solarzelle • Solarzelle Aufbau, Halbleiterphysikalische Funktionsweise • Wirkungsgrad, theoretisch, praktisch, STC, IV Charakteristik • Aufbau, Solarmodul, Typen • Teilverschattung PV Modul • Komponenten des PV Kraftwerks inkl. Wechselrichter • Verhalten kristallines Silizium im Outdoor Betrieb • Einfaches Ertragsmodell PV Kraftwerk mit Sonnenvektor • Simulation PV-Leistungsflüsse inkl. Batterie, Solareigenverbrauch • Engineering / Design PV Kraftwerk mit PV Modul/Wechselrichter • AC Ertragssimulation PV Kraftwerk • Wirtschaftlichkeitsanalyse und Markttrends • Wirtschaftlichkeitsrechnung Solarstromkosten ohne Batterie |
| Vorkenntnisse | https://gpmpublic.zhaw.ch/GPMDocProdDPublic/2_Studium/2_02_Grundlagen_Studium/T_C_L_Modulauspraegungen_SM2025.pdf |

Modulbezeichnung: Solartechnik Solarstrom

| Lernziele (Kompetenzen) | Die Studierenden... | Kompetenzen | Taxonomiestufen |
|-------------------------|--|-------------|-----------------|
| | <p>Die physikalischen Grundzusammenhänge der Solarstrahlung und den Engineering Grundlagen der Nutzung im PV-Kraftwerk steht im Zentrum dieses Kurses. Die Studierenden kennen das Planck'sche Strahlungsgesetz, die Zusammensetzung des Solarspektrums. Aus der Kenntnis der Unterschiede des Aufbaus und Funktion von üblichen Strahlungssensoren wie Pyranometer und Silizium Photodiode können sie die Unterschiede der Sensitivität bewerten. Die Studierenden können den maximalen Kurzschlussstrom einer idealen Solarzelle mit gegebenem Bandgap aus dem Photonenstrom berechnen, sowie die STC Kenngrößen von Standard PV Modulen aus kristallinem Silizium berechnen und bewerten.</p> | F | K2, K3 |
| | <p>Sie können Strom- und Spannungskennlinie von typischen teilbeschatteten, kristallinen PV Modulen berechnen und bewerten. Sie können die Sonnenbahn sowie die jährlichen, monatlichen, bzw. täglichen, stündlichen Solareinstrahlung berechnen. Die Definitionen der PV Erträge wie Nennbetriebsstunden Performance Ratio sind bekannt. Zusätzlich werden aus diesen Solarerträgen und die Stromgestehungskosten für ein Einfamilienhaus von PV Anlage mit Batterie in einem Projekt berechnet unter Beachtung der Solaren Eigennutzungsrate.</p> | F | K2, K3 |
| | <p>Die ingenieurmässige Auslegung von Photovoltaikanlagen steht in diesem Abschnitt im Zentrum. Die Kenntnis der relevanten technischen Kenngrößen der Komponenten von Netz gekoppelten PV System mit Wechselrichter und PV Gleichstrom Inselsysteme mit Batteriespeicher sind die Basis des Designs unter Einbezug kommerzieller Software Tools. Die Studierenden kennen wichtige Einflussgrößen von hochgenauen Ertragsgutachten von Solarkraftwerken und aktuelle Markttrends.</p> | F | K4 |
| | <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Produktionsschritte für die Fertigung von Photovoltaikzellen und Module. Sie kennen die weiteren Basiskomponenten von Photovoltaikkraftwerken wie Inverter bzw. Batterie, Modulmontagesystem sowie von solarthermischen Systemen mit Kollektor und Speicher. Die Studierenden können ein PV Kraftwerk mit den wesentlichen technischen Komponenten planen und auch eine Kostenrechnung für diesen PV Strom ausführen.</p> | F | K2, K3 |

Modulbezeichnung: Solartechnik Solarstrom

| | | | | | |
|---|--|------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Leistungsnachweis | Modulendprüfung | Bewertung | Dauer (Min.) | Gewichtung | Form |
| | schriftliche Prüfung | Note | 90 | 60 | |
| | Leistungsnachweise während dem Semester | Bewertung | Dauer (Min.) | Gewichtung | Form |
| | Bericht | Note | | 10 | gem. Modulvereinbarung |
| | schriftliche Prüfung | Note | | 10 | gem. Modulvereinbarung |
| | schriftliche Prüfung | Note | | 20 | gem. Modulvereinbarung |
| Präsenzverpflichtung im Kontaktstudium | Keine | | | | |
| Lernmaterialien | | | | | |
| Bemerkungen | Zur Prüfung wird zugelassen, wer 2 akzeptierte Berichte aus dem zugehörigenPraktikum vorweisen kann. | | | | |