

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)	
Modulbezeichnung / Titel Module name / title (engl.)	Batterietechnik Battery Systems
Modulkennziffer	BAT
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Achim Schmidt
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährliches Angebot
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in den Studienrichtungen Digital Engineering and Mobility und Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Nachhaltige Energiesysteme - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieeffiziente Produktion - Mikromobilität
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h und Selbststudium 78 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Mathematik 1 & 2, Technische Thermodynamik, Physik, Angewandte Informatik
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden können die Grundlagen der Batterietechnik als Schlüsseltechnologie der Energiewende und der E-Mobilität für die Entwicklung und die System-Anwendung analysieren und in ihrer Komplexität bewerten. Sie können Funktionsprinzipien und Teilprozesse ausgewählter Zelltechnologien erläutern. Sie können verschiedene Darstellungsebenen für Batteriezellen aufstellen und mit experimentellen Daten parametrisieren sowie Näherungen bewerten und Berechnungen z. B. in Excel oder MATLAB implementieren. Sie können den Einfluss wesentlicher Parameter auf die Leistungsfähigkeit elektrochemischer Energiewandlungsprozesse quantitativ und qualitativ bewerten. Sie können stationäre und mobile Batterie-Stacks aus Einzelzellen gemäß Anforderungen zielgerichtet verschalten. Die System-Auslegung können sie über Modelle des dynamischen Verhaltens (z.B. in Simulink) und Bilanzierungen am Stack vornehmen. Sie erkennen Schnittstellen zwischen Teilsystemen und sind in der Lage, Teilkomponenten auszulegen. Damit können sie technische Anforderungen an mobile Energiespeichersysteme ableiten und bewerten sowie wesentliche Konstruktionsmerkmale analysieren und umsetzen.

Inhalte des Moduls	<p>Zelle: Grundlagen, Zell-Performance, Zell-Typen, Elektrochemische Prozesse, Batteriebilanzen, Empirische Modelle, Ersatzschaltbilder</p> <p>Stack: Requirements, Systemarchitektur, Systemauslegung, Modellierung und Integration Teilsysteme, dynamisches Auslegungstool, Ableitung Betriebsstrategien BMS (Battery Management System), Energetische Bewertung von e-mobilen Anwendungen (z.B. Mild-HEV, PHEV oder vollelektrische Fahrzeugen auf Grundlage von Referenzzyklen)</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborpraktikum)1 SWS), E-Learning, Selbststudium</p> <p>Übungs- und/oder Laboraufgaben, ggf. Fallstudien, ggf. Ansätze des Flipped-Classroom-Konzepts</p> <p>Präsentationen (Tafel, Folien, PPT / Beamer, Lehrvideos, etc.), Softwareinsatz am PC, Medien des E-Learnings, Skripte und/oder Handouts</p> <p>Laborpraktikum, Arbeit am Rechner, Selbststudium</p>
Literatur	<p>P. Kurzweil: Elektrochemische Speicher. Springer</p> <p>T. Reddy: Linden's Handbook of Batteries. McGrawHill</p> <p>M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher. Springer</p> <p>A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig eingesetzt. Inge Reichardt Verlag</p> <p>VDI Wärmeatlas. Springer Verlag</p>