

Studiengang:	<b>Energie- und Umwelttechnik (2021)</b>	
Fakultät:	<b>Maschinenwesen</b>	
Abschluss:	<b>Master of Engineering</b>	
Regelstudienzeit:	<b>3 Semester</b>	
ECTS-Punkte:	<b>90</b>	
Studienbeginn:	<b>SoSe+WiSe</b> (Sommer- und Wintersemester)	
Lehrsprache:	<b>Deutsch</b>	
Studiendokumente:	<b>Prüfungsordnung:</b> <b>Studienordnung:</b> <b>Änderungssatzung:</b> <b>Akkreditiert am:</b>	gültig ab Matrikel 2020 Lesefassung zur Prüfungsordnung gültig ab Matrikel 2020 Lesefassung zur Studienordnung 1. Änderungssatzung gültig ab Matrikel 2021 2. Änderungssatzung gültig ab Matrikel 2021 Rektoratsbeschluss zur mündlichen Online-Videoprüfung (17.04.2023) 31.08.2028

Nr.	Module	ECTS-Punkte *	Prüfungen	SWS** pro Semester		
				1	2	3
MEm0 1	196950 <b>Projektmanagement: Methoden und Prozesse</b>	5	PB	4		
MEm0 2	256000 <b>Projekt Energie- und Umwelttechnik</b>	5	PM20 PB	2		
MEm0 3	222100 <b>Ingenieurmathematik III</b>	5	PK120	4		
MWm0 1	202450 <b>Wirtschaftsrecht/Kosten- und Leistungsrechnung ***</b>	5	PK120	5		
MEm0 5	255800 <b>Elektrochemische Speicher und Wasserstofftechnologie</b>	5	PM30		4	
MWm0 2	206900 <b>Einführung in die Prozessautomatisierung ***</b>	5	PB		4	
MEm0 7	200700 <b>Abschlussmodul (Master-Arbeit und Verteidigung )</b>	30	PM40 PA			3
<b>Wahlpflicht 1 5 ECTS-Punkte</b>						
MEm0 4.1	246800 <b>Herstellung, Anwendung und Entsorgung radioaktiver Stoffe</b>	5	PM30	4		
MEm0 4.2	198600 <b>Stoffdatenermittlung für Arbeitsfluide</b>	5	PK120	4		
MEm0 4.3	255900 <b>Neutronen in Technik und Wissenschaft</b>	5	PK120	4		
MEm0 4.4	198100 <b>Rechnergestützte Produktoptimierung - Praxisbeispiele</b>	5	PM20	3		

Nr.	Module	ECTS- Punkte *	Prüf- ungen	SWS** pro Semester		
				1	2	3
MEm0 4.5	215550 <b>Umweltmanagementsysteme</b>	5	PK90	4		
MEm0 4.6	255850 <b>Methoden der Monte-Carlo-Simulation</b>	5	PM15 PB	4		
MEm0 4.7	215700 <b>Energiemanagementsysteme / Energieaudits / Energieeffizienz</b>	5	PK120	4		
MEm0 4.8	257350 <b>Expertenseminar Energie- und Umwelttechnik</b>	5	PB	3		
<b>Wahlpflicht 2 10 ECTS-Punkte</b>						
MEm0 6.1	198750 <b>Heizungs- und Raumluftechnik</b>	5	PB		4	
MEm0 6.2	267000 <b>Umwelt-, Energie- und Klimaschutzrecht</b>	5	PK120		4	
MEm0 6.3	215950 <b>Asset Management und technische Diagnostik</b>	5	PB PL		5	
MEm0 6.4	208400 <b>Weiterentwicklungen von Kernreaktoren, Stilllegung und Rückbau</b>	5	PM20		4	
MEm0 6.5	245900 <b>Projektseminar Umwelt- und Strahlenschutz</b>	5	PB PR		3	
MEm0 6.6	215650 <b>Betrieblicher Arbeitsschutz/Arbeitsschut- zmanagementsysteme</b>	5	PK90		4	
MEm0 6.7	198150 <b>Bauteilsicherheit/Schadensfalldiagnose</b>	5	PM20		4	
MEm0 6.8	259650 <b>Effiziente Energiesysteme</b>	5	PH		4	
MEm0 6.9	199300 <b>Strahlentechnik in Industrie, Wissenschaft und Medizin</b>	5	PM30		4	
<b>SWS pro Semester</b>				10 <sup>1</sup>	4 <sup>1</sup>	3
<b>ECTS-Punkte pro Semester</b>				20	15	30
<b>Vertiefungs- oder Studienrichtung Umwelt- und Strahlenschutz</b>						
MESm 01	255850 <b>Methoden der Monte-Carlo-Simulation</b>	5	PM15 PB	4		
MESm 02	246800 <b>Herstellung, Anwendung und Entsorgung radioaktiver Stoffe</b>	5	PM30	4		
MESm 03	260950 <b>Sicherheit und Zuverlässigkeit von Anlagen/Reaktorsicherheit</b>	5	PB PM20		4	
MESm	267000	5	PK120		4	

Nr.	Module	ECTS- Punkte *	Prüf- ungen	SWS** pro Semester		
				1	2	3
04	<b>Umwelt-, Energie- und Klimaschutzrecht</b>					
MESm 05	255950 <b>Komplexpraktikum Umwelt- und Strahlenschutz</b>	5	PL		3	
<b>SWS</b> der Studienrichtung pro Semester				8 <sup>1</sup>	11 <sup>1</sup>	
<b>ECTS-Punkte</b> der Studienrichtung pro Semester				10	15	
<b>Vertiefungs- oder Studienrichtung Erneuerbare Energien und Energieeffizienz</b>						
MEEem 01	220500 <b>Thermomanagement von Bauteilen und Apparaten</b>	5	PK120	4		
MEEem 02	198600 <b>Stoffdatenermittlung für Arbeitsfluide</b>	5	PK120	4		
MEEem 03	259800 <b>Numerische Strömungsmechanik</b>	5	PK90 PB		4	
MEEem 04	259650 <b>Effiziente Energiesysteme</b>	5	PH		4	
MEEem 05	198150 <b>Bauteilsicherheit/Schadensfalldiagnose</b>	5	PM20		4	
<b>SWS</b> der Studienrichtung pro Semester				8 <sup>1</sup>	12 <sup>1</sup>	
<b>ECTS-Punkte</b> der Studienrichtung pro Semester				10	15	
<b>Vertiefungs- oder Studienrichtung Internationale Projekte (SRH)</b>						
MI01	275300 <b>Komplexpraktikum Energieverfahrenstechnik</b>	8	PL	6		
<b>SWS</b> der Studienrichtung pro Semester				6 <sup>1</sup>	1	
<b>ECTS-Punkte</b> der Studienrichtung pro Semester				8		
<b>Gesamtzahl ECTS-Punkte des Studiengangs pro Semester</b>				30	30	30

\* 1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden

\*\* eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

\*\*\* Wahlmodul (Anmeldung durch den Prüfling erforderlich, siehe §14 Abs. 1 der PO)

<sup>1</sup> zzgl. SWS des/der ausgewählten Wahlpflichtmoduls/e

**Legende zur Tabelle:**

WiSe = Wintersemester

SoSe = Sommersemester

ECTS = European Credit Transfer System – (Punkte)

PA = Prüfungsleistung in Form der Abschlussarbeit gemäß § 21

PB = Alternative Prüfungsleistung in Form des Belegs gemäß § 22 Absatz 1 Nr.1, Absatz 2

PH = Prüfungsleistung in Form der Hausarbeit

PK = Schriftliche Prüfungsleistung in Form der Klausur gemäß §§ 19 Absatz 1 Nr.1; 20

PL = Alternative Prüfungsleistung in Form der Laborleistung gemäß § 22 Abs.1 Nr.3, Absatz 4

PM = Mündliche Prüfungsleistung gemäß § 18

PR = Alternative Prüfungsleistung in Form des Referates gemäß § 22 Absatz 1 Nr.2, Absatz 3

(Die Zahlenangabe hinter der Prüfungsart gibt die Dauer der Prüfungsleistung in Minuten an.)

Code:	<b>196950</b>
Modul:	<b>Projektmanagement: Methoden und Prozesse</b>
Module title:	<b>Project Management: Methods and Processes</b>
Version:	<b>1.0 (05/2014)</b>
letzte Änderung:	29.08.2022
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer.pol. Brauweiler, Jana</b> <a href="mailto:j.brauweiler@hszg.de">j.brauweiler@hszg.de</a> <b>Dipl.-Ing. Paetzold, Hartmut</b> <a href="mailto:h.paetzold@hszg.de">h.paetzold@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte		1				2	3
		V	S	P	W			
150	5	2	2	0	0			

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>75</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>30</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	100.0%
----------	---------------------------------	---	--------

Lerninhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in das Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition Projekt/Arten von Projekten</li> <li>- Definition Projektmanagement</li> <li>- Internationale Standards im Projektmanagement</li> <li>- Projektphasen nach DIN 69900-1 bis -5</li> </ul> </li> <li>2. Projektinitiierung und -definition <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideengewinnung und -bewertung</li> <li>- Festlegung Projektziel(e)</li> <li>- Machbarkeits-, Umfeld-, Risikoanalyse</li> <li>- Projektauftrag</li> </ul> </li> <li>3. Projektplanung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektpläne (Projektstrukturplan, Ablaufplan, Aufwandsplan(-ung), Risikoplanung, Ergänzende Pläne, Projektplanoptimierung)</li> </ul> </li> <li>4. Projektrealisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektstart (Auftaktveranstaltung/Kick-off-Meeting)</li> <li>- Teambildung</li> <li>- Projektorganisation</li> <li>- Projektumsetzung und -steuerung</li> <li>- Projektberichtswesen und -dokumentation</li> </ul> </li> </ol>
-------------	--

- 5. Projektabschluss
  - Endabnahme der Projektergebnisse
  - Projektabschlussanalyse
  - Projektabschlussbericht und -dokumentation
  - Projektauflösung
- 6. Weitere Projektmanagementstandards
  - Project Management Body of Knowledge (PMBOK)
  - Projektmanagement nach PRINCE 2 (Projects in Controlled Environment 2)
  - Agiles Projektmanagement

**Lernergebnisse/Kompetenzen**

Fachkompetenzen:

Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls können die Studierenden:

- den Begriff „Projekt“ anhand von Kriterien definieren und Projekte von „Nicht-Projekten“ abgrenzen.
- den Begriff „Projektmanagement“ definieren und vier Dimensionen des Projektmanagements erläutern.
- eine Projektidee mit Hilfe eines Ursachen-Wirkungs-Diagramms oder einer Kreativitätstechnik strukturieren.
- Projektziele in Muss-, Soll- und Kann-/Wunschziele differenzieren.
- das sachliche und personelle Projektumfeld mit Hilfe der Portfoliotechnik visualisieren, Projektrisiken analysieren und bewerten.
- einen Projektauftrag erstellen.
- Projekte in Phasen einteilen und den Phasenplan je nach Art eines Projektes differenzieren.
- den Aufbau eines Projektstrukturplans vom Wurzelement bis hin zu den Arbeitspaketen erläutern.
- erläutern, wie man bei der Ablaufplanung vorgeht und dabei unterschiedliche Anordnungsbeziehungen sowie den Unterschied zwischen Dauer und Aufwand erklären.
- erläutern, wie man bei der quantitativen und qualitativen Ressourcen- und Kostenplanung (Personal- und Sachkosten) vorgeht und Beispiele für diese Ressourcen benennen.
- Wesen, Vor- und Nachteile verschiedener Projektmanagementorganisationsformen erläutern.
- erklären, was ein Projektportfolio bzw. -programm ist und welche Aufgaben das Lenkungs- bzw. Steuerungsgremium hat.
- Verantwortlichkeiten und Aufgaben zwischen Projektleiter und Projektmitarbeiter voneinander abgrenzen.
- verschiedene Methoden zur Messung des Leistungs-, Kosten- und Terminfortschritts erklären.
- Kriterien für die Projektdokumentation und das Berichtswesen benennen.
- verschiedene Prozesse eines Projektabschluss differenzieren und Folgen der erfolgreichen/nichterfolgreichen Abnahme des Projektergebnisses erklären.
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Projektmanagement nach den wichtigsten internationalen Standards für Projektmanagement erläutern.

Fachübergreifende Kompetenzen:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Projektarbeit zu komplexen und innovativen Themen unter Gegebenheiten der Praxis zu organisieren und erfolgreich zum Abschluss zu bringen.
- Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zu extrahieren und in geeigneter Weise zusammenzufügen bzw. anzuwenden.
- sich sowohl in ein Team zu integrieren, aber auch Verantwortung zu übernehmen.
- Anzeichen von Konflikten zu erkennen und aktiv am Konfliktlösungsprozess mitzuwirken.
- die Ergebnisse ihrer Arbeit vor einem Fachpublikum zu diskutieren und erfolgreich unter Einsatz entsprechender Präsentationstechniken vor einem Auftraggeber zu präsentieren.

Notwendige Voraussetzungen:	keine
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burghardt, Manfred: Einführung in Projektmanagement, Definition, Planung, Kontrolle und Abschluss, Siemens, 2013             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Burghardt, Manfred: Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten, publicis, 2018</li> <li>◦ Casutt, Christian: Projekt – oder geht es auch einfacher? In Litke, Hans-Dieter (Hrsg.): Projektmanagement – Handbuch für die Praxis, Hanser Verlag, 2005</li> <li>◦ Cronenbroeck, Wolfgang: Handbuch internationales Projektmanagement, 2004</li> <li>◦ Dechange, André: PROJEKTMANAGEMENT SCHNELL ERFASST, Springer Gabler, 2020</li> <li>◦ Falck, Margrit; Scheitza, Alexander; Otten, Matthias: Internationales Projektmanagement, Fernstudienagentur des FVL, 2003</li> <li>◦ Jakoby, Walter: Projektmanagement für Ingenieure, Springer-Verlag, 2019</li> <li>◦ Kuster, Jürg; Huber, Eugen; Lippmann, Robert; Schmidt, Alphons;</li> <li>◦ Schneider, Emil; Witschi, Urs; Wüst, Roger: Handbuch Projektmanagement, Springer Verlag, 2008</li> <li>◦ Olfert, Klaus: Kompakt-Training Projektmanagement, Kiehl Verlag, 2007</li> <li>◦ Pftzting, Karl; Rohde, Adolf: Ganzheitliches Projektmanagement, Verlag Dr. Götz Schmidt, 2001</li> <li>◦ Ruf, Thomas: Projektmanagement-Grundlagen, Cornelsen, 2010</li> <li>◦ Schulz-Wimmer, Heinz: Projekte managen, Werkzeuge für effizientes Organisieren, Durchführen und Nachhalten von Projekten, Jokers edition, 2007</li> <li>◦ Voigtmann, Lutz; Steiner, Bianca: Projekte – praktisch und professionell, Projektmanagement nach ICB 3.0, Zschiesche GmbH, Wilkau-Haßlau, 2011</li> </ul> </li> <li>◦ DIN 69900: Projektmanagement – Netzplantechnik; Beschreibungen und Begriffe (Begriffe und Darstellung der Ablauf und Terminplanung mit Terminliste, Balkenplan und Netzplan</li> <li>◦ DIN 69901-1: Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 1: Grundlagen (Einsatzziele, Modellcharakter, Eigenschaften, Erwartungen und Unterstützung der Trägerorganisation, Dokumentation des Systems, Regeln für PM-Prozesse)</li> <li>◦ DIN 69901-2: Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 2: Prozesse, Prozessmodell (Übersicht der PM-Prozesse, Diagramme der Zusammenhänge und einheitliche Prozessbeschreibungen)</li> <li>◦ DIN 69901-3: Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 3: Methoden (Kurzbeschreibungen der projektspezifischen Methoden für Aufwandschätzung, Projektcontrolling, Projektvergleich und Strukturierung)</li> <li>◦ DIN 69901-4: Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 4: Daten, Datenmodell (Beschreibung eines Datenmodells für die Speicherung und Verarbeitung projektspezifischer Daten zwecks Erhöhung der Komplexität zwischen Projektdateien und Systemen verschiedener Hersteller von PM-Software)</li> <li>◦ DIN 69901-5: Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe (alphabetische Sammlung von Benennungen und Definitionen wesentlicher PM-Begriffe aus den Teilen 1-4)</li> </ul>

Code:	<b>256000</b>
Modul:	<b>Projekt Energie- und Umwelttechnik</b>
Module title:	<b>Project Energy and Environmental Engineering</b>
Version:	<b>1.0 (10/2019)</b>
letzte Änderung:	07.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	0	0	0	2		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>128</b>	<b>0</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>2</b> Vorbereitung Prüfung	<b>126</b> Sonstiges

Erläuterungen zu <b>Weiteres</b>	Erstellung einer Projektarbeit
-------------------------------------	--------------------------------

Lehr- und Lernformen:	Selbständiges Erstellen einer Projektarbeit; unterstützt durch Konsultationen
-----------------------	---

<b>Prüfung(en)</b>			
Prüfungen:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	20 min	30.0%
	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	70.0%

Lerninhalt:	Die Studierenden bearbeiten eine komplexe ingenieurtechnische Aufgabenstellung aus den Bereichen der regenerativen, konventionellen oder nuklearen Energietechnik , wobei das Fachwissen aus dem Grund- und Fachstudium Anwendung findet.
-------------	---

<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... besitzen vertieftes Faktenwissen aus dem Themengebiet des gewählten Projekts</li> <li>• ... haben Kenntnis des Faktenwissens aus angrenzenden thematischen Gebieten, die durch das Projekt mit betroffen sind</li> <li>• ... analysieren ein Problem tiefgreifend</li> <li>• ... wenden ihre erworbene Methodenkompetenz zur Lösung einer Problemstellung an</li> <li>• ... können eine Aufgabenstellung methodisch strukturieren (Projekt- und Zeitmanagement)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... sind fähig, sich systematisch notwendige Information zu beschaffen (Literatur)</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... besitzen schriftliche und mündliche Kommunikationskompetenz</li> <li>• ... kooperieren zur Problemlösung mit unterschiedlichen Partnern innerhalb und außerhalb der Hochschule (Kooperationskompetenz)</li> <li>• ... besitzen (je nach Aufgabenstellung) Teamfähigkeit</li> <li>• ... führen multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes Denken)</li> <li>• ... reflektieren kritisch die eigenen Lösungsansätze unter Berücksichtigung relevanter Einflussfaktoren</li> <li>• ... verteidigen die eigenen Lösungsansätze auf Basis des erworbenen Wissens</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Literatur:	Die zu verwendende Literatur orientiert sich am fachlichen Inhalt der zu bearbeitenden Aufgabe, dazu werden zu Beginn des Bearbeitungszeitraumes Empfehlungen durch den betreuenden Hochschullehrer ausgesprochen.

Code:	<b>222100</b>
Modul:	<b>Ingenieurmathematik III</b>
Module title:	<b>Engineering Mathematics III</b>
Version:	<b>1.0 (09/2016)</b>
letzte Änderung:	14.12.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof.Dr.rer.nat. Pietschmann, Frank</b> <a href="mailto:f.pietschmann@hszg.de">f.pietschmann@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4.0	2	2	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>70</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>35</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen: Die Vermittlung des Fachwissens erfolgt in Form von Vorlesungen. Der Student lernt hier ausgewählte Verfahren der höheren Ingenieurmathematik kennen. Zur Vertiefung des in den Vorlesungen erworbenen Wissens dienen begleitende Übungen

Hinweise: keine

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%
----------	-----------------------------------	---------	--------

Lerninhalt:  
 1) FOURIER-Reihen und Integraltransformationen  
 2) Partielle Differentialgleichungen und ihre Klassifizierung  
 3) Exakte Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen  
 4) Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen mit Differenzenverfahren

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:  
 (gemäß DQR 2011 i.V.m. HQR 2017)  
 Die Studierenden  
 \* kennen die Anwendungsprinzipien von FOURIER-Reihen  
 \* besitzen Faktenwissen aus den Bereichen partielle Differentialgleichungen und elementare Lösungsverfahren partieller Differentialgleichungen  
 \* können PDE 2. Ordnung klassifizieren  
 \* können mit Separationsansätzen einfache partielle Differentialgleichungen lösen  
 \* kennen das Superpositionsprinzip und können auf dieser Grundlage technisch

	<p>bedeutsame einfache Anwendungsprobleme partieller Differentialgleichungen 2. Ordnung lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* finden mit Hilfe von Differenzenverfahren numerische Lösungen für einfache technische Probleme zu partiellen Differentialgleichungen 2. Ordnung</li> <li>* vertiefen ihr Verständnis für den PDEs zugrunde liegende technische Systeme</li> <li>* analysieren und abstrahieren Problemstellungen</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>(gemäß DQR 2011 i.V.m. HQR 2017) Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* demonstrieren Teamfähigkeit, Leistungsbereitschaft und Durchhaltevermögen</li> <li>* führen multiple Informationen zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes denken)</li> <li>* können Problemstellungen sinnvoll strukturieren</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Ingenieurmathematik I und II oder vergleichbare Leistung
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) N. Hungerbühler (2011): Einführung in partielle Differentialgleichungen, vdf Hochschulverlag, Zürich, 2. Auflage</li> <li>2) W. Richter: Partielle Differentialgleichungen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford</li> <li>3) C. Großman, H.-G. Roos: Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen, Teubner, Wiesbaden, 2005</li> </ol>

Code:	<b>202450</b>
Modul:	<b>Wirtschaftsrecht/Kosten- und Leistungsrechnung</b>
Module title:	<b>Commercial Law/Cost Accounting</b>
Version:	<b>1.0 (10/2014)</b>
letzte Änderung:	16.12.2019
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. jur. Hahn, Erik</b> <a href="mailto:Erik.Hahn@hszg.de">Erik.Hahn@hszg.de</a> <b>Dipl.-Ing.-Ök. Bittner, Birgit</b> <a href="mailto:B.Bittner@hszg.de">B.Bittner@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:		Wahlmodul						
Workload* in		SWS* *	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte		1				2	3
			V	S	P	W		
150	5	5.0	4	1	0	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>94</b>	

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen zur Wissensvermittlung und Seminare zur Vertiefung des erworbenen Wissens
-----------------------	---

<b>Prüfung(en)</b>			
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%

Lerninhalt:

Code:	<b>255800</b>
Modul:	<b>Elektrochemische Speicher und Wasserstofftechnologie</b>
Module title:	<b>Electrochemical Storage and Hydrogen Technology</b>
Version:	<b>1.0 (10/2019)</b>
letzte Änderung:	05.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5	4.0	2	1.5	0	0.5	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>2</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>0</b> Vorbereitung Prüfung	<b>103</b> Sonstiges

Erläuterungen zu <b>W</b> eiteres	Exkursion
--------------------------------------	-----------

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Einsatz multimedialer Lehrformen
-----------------------	--

### Prüfung(en)

Prüfung:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	30 min	100.0%
----------	---------------------------------	--------	--------

Lerninhalt:	- Energie: Definition, Quellen und Ressourcen, Zusammenhang Klima - Energie - Möglichkeiten der Energiespeicherung, insbesondere für elektrische Energie bzw. Nutzung elektrochemischer Speicher - Wasserstoff - Vorkommen, Verwendung, Erzeugung und Speicherung - Brennstoffzellen: Aufbau, Wirkungsweise und Einsatz in verschiedenen Bereichen der Technik
-------------	---

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Energiespeicher anhand verschiedener Parameter zu analysieren</li> <li>• ... die Besonderheiten, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen elektrochemischer Speicher zu definieren und zu interpretieren.</li> <li>• ... Anwendungen von Wasserstoff in verschiedenen Bereichen zu klassifizieren</li> <li>• ...Anwendungspotentiale unterschiedlicher Speichertechnologien zu bewerten</li> </ul>
------------------	---

Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Problemstellungen sinnvoll zu strukturieren</li> <li>• ... fächerübergreifend zu denken und zu handeln</li> <li>• ... multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen zu führen (Vernetztes Denken)</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	<p>Kenntnis grundlegender physikalischer Zusammenhänge und Beherrschung mathematischer Werkzeuge</p>
Literatur:	<p>Diekmann, B. et al., Energie: physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung, 3. Auflage B.G. Teubner Verlag 2014  S. Geitmann , Energiewende 3.0 - Mit Wasserstoff und Brennstoffzellen, Hydrogeit 2012  P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen, Springer Vieweg 2012  J. Töpfer, Wasserstoff und Brennstoffzelle: Technologien und Marktperspektiven, Springer Vieweg 2014  weitere im OPAL veröffentlichte Literaturhinweise</p>

Code:	<b>206900</b>
Modul:	<b>Einführung in die Prozessautomatisierung</b>
Module title:	<b>Introduction to Process Automation</b>
Version:	<b>1.0 (04/2015)</b>
letzte Änderung:	25.04.2023
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr.-Ing. Kratzsch, Alexander</b> <a href="mailto:akratzsch@hszg.de">akratzsch@hszg.de</a> <b>Dipl.-Ing. (FH) Fiß, Daniel</b> <a href="mailto:d.fiss@hszg.de">d.fiss@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte		1	2			3
				V	S	P	W
150	5	4.0		3	1	0	0

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>105</b>	

Lehr- und Lernformen:	Präsenzmodul mit Vorlesungen und Übungen.
-----------------------	---

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	100.0%
----------	---------------------------------	---	--------

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele und Aufgaben der Prozessautomatisierung</li> <li>- Methoden der Prozessanalyse</li> <li>- Methoden der Prozessautomatisierung</li> <li>- Anwendung der erlernten Methoden der Prozessautomatisierung auf Beispiele aus der Energietechnik</li> </ul>
-------------	---

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden stellen Bilanzen (Masse &amp; Energie) auf zur Auslegung eines regelungstechnischen Systems (Aktoren, Sensoren, Regler) für einen vorgegebenen zu automatisierenden Prozess.</li> <li>- Sie führen analytische mathematische Simulationen zur Optimierung eines Automatisierungssystems durch.</li> <li>- Die Studierenden entwickeln sowie demonstrieren die korrekte Konzeption eines Schutzsystem für den zu automatisierenden Prozess.</li> <li>- Die Studierenden entwerfen und untersuchen eine funktionierende Gesamtlösung eines Automatisierungssystems inklusive Schutzsystems.</li> </ul>
------------------	--

Fachübergreifende Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nach der Problemanalyse handeln die Studierenden die theoretische sowie praktische Umsetzung eines Automatisierungssystems methodisch und zielorientiert ab.</li><li>- Die Studierenden präsentieren und erläutern strukturiert die Ergebnisse zur Umsetzung ihrer Lösung für das Automatisierungssystems in einem Fachkolloquium und verteidigen ihren Lösungsansatz.</li><li>- Die Studierenden verfolgen die im Praktikum gestellte Aufgaben und Herausforderungen zielstrebig und realisieren die technische Umsetzung von Automatisierungssystemen mit Beständigkeit.</li></ul>
Notwendige Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mathematik</li><li>- Physik</li><li>- Grundlagen der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik</li></ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Früh, Schaudel, Urbas, Tauchnitz: Handbuch der Prozessautomatisierung</li><li>- Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik</li><li>- Bergmann: Automatisierungs- und Prozessleittechnik</li><li>- Hahne: Technische Thermodynamik</li><li>- Mann: Einführung in die Regelungstechnik</li><li>- Engel: Stellgeräte für die Prozessautomatisierung</li></ul>

Code:	<b>200700</b>
Modul:	<b>Abschlussmodul (Master-Arbeit und Verteidigung )</b>
Module title:	<b>Final Module (Master´s Thesis and Defence)</b>
Version:	<b>1.0 (09/2014)</b>
letzte Änderung:	16.12.2019
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a> <b>Prof. Dr. Fulland, Markus</b> <a href="mailto:M.Fulland@hszg.de">M.Fulland@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte		1	2	3			
					V	S	P	W
900	30	3.0			0	0	0	3

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>867</b>	

Erläuterungen zu Weiteres	Konsultationen und Kolloquium
---------------------------	-------------------------------

Lehr- und Lernformen:	Selbstständige Erarbeitung praxisrelevanter Problemstellung der Energie- und Umwelttechnik, des Maschinenbaus und artverwandter Bereiche
-----------------------	--

Hinweise:	
-----------	--

### Prüfung(en)

Prüfungen:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	40 min	30.0%
	Abschlussarbeit (PA)	-	70.0%

Lerninhalt:	Masterarbeit zu ausgewählten Aufgaben der Energie- und Umwelttechnik bzw. des Maschinenbaus
-------------	---

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>... besitzen spezialisiertes Faktenwissen aus dem Themengebiet der gewählten Abschlussarbeit</li> <li>... haben Kenntnis des Faktenwissens aus angrenzenden thematischen Gebieten, die durch die Abschlussarbeit mit betroffen sind</li> <li>... besitzen wissenschaftstheoretische Kenntnisse (empirische Forschung,</li> </ul>
------------------	--

	<p>Modellbildung), soweit für die Arbeit erforderlich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... analysieren ein Problem tiefgreifend</li> <li>• ... wenden ihre erworbenen Methodenkompetenz zur Lösung einer Problemstellung an</li> <li>• ... können eine Aufgabenstellung methodisch strukturieren (Projekt- und Zeitmanagement)</li> <li>• ... sind fähig, sich systematisch notwendige Information zu beschaffen (Literatur)</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... besitzen schriftliche und mündliche Kommunikationskompetenz</li> <li>• ... kooperieren zur Problemlösung mit unterschiedlichen Partnern innerhalb und außerhalb der Hochschule (Kooperationskompetenz) Teamfähigkeit insbesondere mit Partnern außerhalb der Hochschule</li> <li>• ... besitzen (je nach Aufgabenstellung) Teamfähigkeit und können auch Teams leiten (Anwendung von Führungskompetenzen)</li> <li>• ... führen multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes Denken)</li> <li>• ... reflektieren kritisch die eigenen Lösungsansätze unter Berücksichtigung relevanter Einflussfaktoren</li> <li>• ... verteidigen die eigenen Lösungsansätze auf Basis des erworbenen Wissens</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Module des Studiums der Energie- und Umwelttechnik bzw. des Maschinenbaus
Literatur:	Entsprechend der konkreten Aufgabenstellung

Code:	<b>246800</b>
Modul:	<b>Herstellung, Anwendung und Entsorgung radioaktiver Stoffe</b>
Module title:	<b>Manufacturing, Application and Disposal of Radioactive Materials</b>
Version:	<b>1.0 (02/2019)</b>
letzte Änderung:	30.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4.0	2	2	0	0	

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Umwelt- und Strahlenschutz						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4.0	2	2	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>75</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>30</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Einsatz multimedialer Lehrmittel und Beispielrechnungen
-----------------------	---

### Prüfung(en)

Prüfung:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	30 min	100.0%
----------	---------------------------------	--------	--------

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung radioaktiver Stoffe zum Einsatz in Industrie, Medizin und Forschung</li> <li>- Gewinnung von Brennstoffen für Kern- und Fusionsreaktoren</li> <li>- Anwendung radioaktiver Stoffe in Technik, Wissenschaft und Medizin</li> <li>- Grundkonzepte für die Entsorgung radioaktiver Stoffe</li> <li>- Vorkommen und Behandlung von NORM-/TENORM-Stoffen</li> </ul>
-------------	---

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Anwendungsbereiche radioaktiver Stoffe in Industrie, Forschung und Medizin zu definieren</li> <li>• ... Grundlegende Verfahren zur Herstellung unter Berücksichtigung mathematischer Modelle zu analysieren und zu bewerten</li> <li>• ... Entsorgungswege unter Beachtung der aktuellen gesetzlichen Grundlagen zu beschreiben, auszuwählen und umzusetzen</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Problemstellungen sinnvoll zu strukturieren</li> <li>• ... multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen zu führen (Vernetztes Denken)</li> <li>• .....Optima zwischen zulässigen Vereinfachungen und akzeptablem Lösungsaufwand zu finden</li> <li>• ... ihre erworbene Methodenkompetenz zur Lösung einer Problemstellung anzuwenden</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Physik; Grundlagen Strahlenschutz und Radioökologie
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- H. G. Voigt, G. Schulze, Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hansen 2011</li> <li>- A. Ziegler, Physikalisch-technische Grundlagen der Reaktortechnik, Springer 2013</li> <li>- Uranium 2012 - Resources, Production and Demand - A Joint Report by the OECD Nuclear Energy Agency and the International Atomic Energy Agency</li> <li>- Strahlenschutzgesetz / Strahlenschutzverordnung in der aktuell gültigen Version</li> <li>- Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK) der BRD</li> </ul>

Code:	<b>198600</b>
Modul:	<b>Stoffdatenermittlung für Arbeitsfluide</b>
Module title:	<b>Properties of Working Fluids</b>
Version:	<b>1.0 (08/2014)</b>
letzte Änderung:	27.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr.-Ing. Kunick, Matthias</b> <a href="mailto:M.Kunick@hszg.de">M.Kunick@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte		1				2	3
		V	S	P	W			
150	5	4.0	2	2	0	0		

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Erneuerbare Energien und Energieeffizienz							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte		1				2	3
		V	S	P	W			
150	5	4.0	2	2	0	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>105</b>	

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen und Rechenübungen
-----------------------	-------------------------------

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%
----------	-----------------------------------	---------	--------

Lerninhalt:	<p>Ermittlung der thermodynamischen Zustandsgrößen und Transportgrößen von Arbeitsfluiden der Energietechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Bestimmung thermophysikalischer Stoffwerte</li> <li>- Das Zustandsverhalten und Zustandsgleichungen reiner Stoffe</li> <li>- Zustandsgleichungen für fluide Stoffgemische</li> <li>- Stoffwertbereitstellung für Prozesssimulationen der Energietechnik</li> <li>- Aufbereitung von Zustandsgleichungen aus der Literatur</li> <li>- Interpolation abgespeicherter Stoffwerttabellen</li> <li>- Approximation von vereinfachten Stoffwertgleichungen</li> </ul>
-------------	---

<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die theoretischen Zusammenhänge der thermodynamischen Eigenschaften von reinen Stoffen und Stoffgemischen auf Grundlage der Hauptsätze der Thermodynamik herzuleiten und anzuwenden.</li> <li>• gängige Methoden und Apparaturen zur Messung der thermodynamischen Eigenschaften und Transportgrößen von Fluiden zu beschreiben.</li> <li>• Verfahren zur Korrelation empirischer Gleichungen zu beschreiben und anzuwenden.</li> <li>• benötigte thermodynamische Eigenschaften und Transportgrößen aus empirischen Gleichungen sowie mit Interpolationsalgorithmen aus tabellierten Werten zu bestimmen.</li> <li>• thermophysikalische Eigenschaften aus gängigen externen Datenbanken zu ermitteln und zur Berechnung energietechnischer Systeme anzuwenden.</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konkrete Aufgabenstellungen zu erfassen und aus erlernten Grundlagen selbstständig geeignete Lösungen herzuleiten.</li> <li>• Prozesse in Anlagenschemata und Diagrammen darzustellen und dies zur Kommunikation mit anderen Ingenieuren zu nutzen.</li> <li>• mit modernen Computer-Algebra-Systemen wie z.B. MATLAB und Mathcad sowie mit Programmiersprachen wie Python zu arbeiten.</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I
Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik III
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VDI-Wärmeatlas. Springer-Verlag</li> <li>- Reid, R.C.; Prausnitz, J.M.; Poling, B.E.: The Properties of Gases &amp; Liquids. McGraw-Hill Book Company, New York</li> <li>- Näser, K.-H.; Lempe, D.; Regen, O.: Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig</li> <li>- Kretzschmar, H.-J.; Kraft I.: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik. Carl Hanser Verlag</li> <li>- Wagner, W.; Kretzschmar, H.-J.: International Steam Tables. Springer-Verlag</li> <li>- Baehr, H.D.; Tillner-Roth, R.: Thermodynamische Eigenschaften umweltverträglicher Kältemittel. Springer-Verlag</li> </ul>

Code:	<b>255900</b>
Modul:	<b>Neutronen in Technik und Wissenschaft</b>
Module title:	<b>Neutrons in Engineering and Science</b>
Version:	<b>1.0 (10/2019)</b>
letzte Änderung:	20.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4.0	2	2	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>2</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>0</b> Vorbereitung Prüfung	<b>103</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung durch Seminare gestützt
-----------------------	-----------------------------------

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%
----------	-----------------------------------	---------	--------

Lerninhalt:	Eigenschaften, Nachweis, Erzeugung und Anwendung von Neutronen in Technik und Wissenschaft
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... besitzen Faktenwissen über die Eigenschaften von Neutronen und grundlegender Maßstäbe einer radiologischen Bewertung</li> <li>• ... können Einsatzgebiete in Technik und Wissenschaft hinsichtlich Vorteile / Nachteile unter Berücksichtigung gesetzlicher Grundlagen analysieren</li> <li>• ... wenden die erlernten Kenntnisse der Reaktionseigenschaften auf Fallbeispiele an</li> <li>• ... benutzen moderne Simulationstechniken zur Analyse</li> <li>• ... können mit entsprechenden Datenbanken umgehen</li> </ul>
------------------	---

Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... nutzen alle verfügbaren Medien zur Beschaffung der zur Lösung notwendigen Informationen</li> <li>• ... führen multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes Denken)</li> </ul>
--------------------------------	---

Notwendige Voraussetzungen:	Grundlegendes Faktenwissen über physikalische und technische Zusammenhänge
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- A. Ziegler, Physikalisch-technische Grundlagen der Reaktortechnik, Springer 2013</li><li>- Reference Neutron Activation Library IAEA TECDOC No. 1285 (2002)</li><li>- Nuclear Data for the Production of Therapeutic Radionuclides, IAEA, Technical Reports Series No. 473</li><li>- Strahlenschutzgesetz / Strahlenschutzverordnung in der aktuell gültigen Version</li></ul>

Code:	<b>198100</b>
Modul:	<b>Rechnergestützte Produktoptimierung - Praxisbeispiele</b>
Module title:	<b>Computer Aided Product Optimisation - Practical Examples</b>
Version:	<b>1.0 (08/2014)</b>
letzte Änderung:	16.12.2019
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. Fulland, Markus</b> <a href="mailto:M.Fulland@hszg.de">M.Fulland@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	3	0	0	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>117</b>	

Lehr- und Lernformen:	Die Lerninhalte werden in Vorlesungen mit integrierten Übungen und Praktika erarbeitet.
-----------------------	---

Prüfung(en)			
Prüfung:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	20 min	100.0%

Lerninhalt:	Anhand ausgewählter Praxisbeispiele aus unterschiedlichen Branchen (Maschinenbau, KFZ, Schienenfahrzeugbau etc. ) wird die rechnergestützte ingenieurtechnische Vorgehensweise zur Lösung von Problemen im Anwendungsfeld der Bauteil- und Produktoptimierung erarbeitet. Themen sind u.a. Spannungs- und Verformungsanalyse, Festigkeitsnachweis, FEM.
-------------	---

Lernergebnisse/Kompetenzen	
Fachkompetenzen:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>... besitzen Faktenwissen aus den Bereichen Mechanik, Werkstofftechnik, Festigkeitsnachweis</li> <li>... besitzen Kenntnisse zur Bewertung und Optimierung von Bauteilen und Strukturen</li> <li>... sind in der Lage, analytische und numerische Modelle zur Lösung von Problemstellungen einzusetzen</li> <li>... kombinieren kreativ bekannte Lösungsmethoden</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>... denken interdisziplinär</li> <li>... haben Problemlösefähigkeiten über das eigene Fachgebiet hinaus</li> <li>... führen multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes Denken)</li> </ul>

	• ... können Technikfolgen bei Bauteilversagen abschätzen und kritisch bewerten
Notwendige Voraussetzungen:	Technische Mechanik I -III, Werkstofftechnik,
Literatur:	Wird in der VL bekannt gegeben

Code:	<b>215550</b>							
Modul:	<b>Umweltmanagementsysteme</b>							
Module title:	<b>Environmental Management Systems</b>							
Version:	<b>1.0 (05/2016)</b>							
letzte Änderung:	30.06.2020							
Modulverantwortliche/r:	<b>Dipl.-Kauffrau Zenker-Hoffmann, Anke</b> <a href="mailto:A.Zenker-Hoffmann@hszg.de">A.Zenker-Hoffmann@hszg.de</a>							
	<b>Prof. Dr. rer.pol. Brauweiler, Jana</b> <a href="mailto:j.brauweiler@hszg.de">j.brauweiler@hszg.de</a>							
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)							
Niveaustufe:	Master							
Dauer des Moduls:	1 Semester							
Lehrrort:	Zittau							
Lehrsprache:	Deutsch							
Status:	Wahlpflichtmodul							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte	*	1				2	3
			V	S	P	W		
150	5	4.0	2	1.5	0	0.5		
* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)								
** ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche								
V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres								
Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt		davon					
	<b>105</b>		<b>40</b> Vor- und Nachbereitung LV		<b>45</b> Vorbereitung Prüfung		<b>20</b> Sonstiges	
Erläuterungen zu <b>Weiteres</b>	Pflichtexkursion (mind. 1-tägig)							
Lehr- und Lernformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktive Vorlesung mit Präsentationen und gemeinsame Bearbeitung/Entwicklung von Fallbeispielen</li> <li>• Exemplarische Vertiefung von Themen durch praktische Anwendung einzelner Instrumente/Tools des Managementsystems auf eine betriebliche Themenstellung, Arbeit im Team</li> <li>• Gastvorträge/Exkursionen</li> <li>• Selbstständige Erarbeitung von Stoffkomplexen, Recherchen</li> <li>• Lehrinhalte in Opal</li> </ul>							
<b>Prüfung(en)</b>								
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)					90 min	100.0%	
Lerninhalt:	1. Einstieg: Wesen und Bedeutung von UMS <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Managementsystemen</li> <li>• Definition von Managementsystemen und UMS</li> <li>• Effekte und Hemmnisse von UMS</li> </ul>							

	<p>2. Anforderungen an ein UMS nach ISO 14001</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trends bei der Entwicklung von Managementsystemen</li> <li>• Vorbereitung der Einführung eines UMS</li> <li>• Einführung des UMS (Kontext, Führung, Planung, Unterstützung, Betrieb, Leistungsbewertung, Fortlaufende Verbesserung)</li> </ul> <p>3. UMS nach EMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und Wesen von EMAS</li> <li>• Leistungsanforderungen</li> <li>• Verfahrensablauf</li> <li>• Kritische Bewertung</li> </ul> <p>4. Normkonformität von UMS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zertifizierungs- und Validierungsprozess</li> <li>• Reifegradmodell gemäß DIN EN ISO 14005</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Studierenden die Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem.</li> <li>• sind die Studierenden im Umgang mit entsprechenden Tools/Instrumenten zur Umsetzung eines Umweltmanagementsystems geübt und sicher.</li> <li>• sind die Studierenden befähigt, in ihrer praktischen Arbeit ein Umweltmanagementsystem für ein Unternehmen zu initiieren und aktiv bei seiner Etablierung und fortlaufenden Verbesserung mitzuwirken.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen aus dem Umweltmanagement als interdisziplinäre Problemstellung zu erfassen, zu strukturieren, zu modellieren und unter Berücksichtigung rechtlicher, technischer, wirtschaftlicher und sozialer Anforderungen adäquate Lösungsvorschläge zu entwickeln.</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wesentliches zu erkennen, entsprechend strukturiert aufzuarbeiten und eigenständig Ergebnisse zu entwickeln.</li> <li>• für komplexe und neuartige Probleme basierend auf theoretische Grundlagen und mittels Eigeninitiative und Kreativität Lösungen zu entwickeln und diese umzusetzen.</li> <li>• Anzeichen von Konflikten zu erkennen und aktiv am Konfliktlösungsprozess mitzuwirken.</li> <li>• Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zu extrahieren und in geeigneter Weise zusammenzufügen bzw. anzuwenden.</li> <li>• sich sowohl in ein Team zu integrieren, aber auch Verantwortung zu übernehmen.</li> <li>• die Ergebnisse ihrer Arbeit sowohl mit Fachleuten als auch mit Laien zu diskutieren und erfolgreich unter Einsatz entsprechender Präsentationstechniken vor einem Auftraggeber oder anderen Anspruchsgruppen zu präsentieren.</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Umweltrecht
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brauweiler, Jana; Will, Markus; Zenker-Hoffmann, Anke (2015): Auditierung und Zertifizierung von Managementsystemen, Grundwissen für Praktiker. Springer Gabler, Wiesbaden</li> <li>• Brauweiler, Jana; Zenker-Hoffmann, Anke; Will, Markus (2018); Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001, Grundwissen für Praktiker. Springer Gabler, Wiesbaden</li> <li>• DNV GL: ISO 14001:2015 Umweltmanagementsysteme - Anforderungen, Leitfaden, Version 12.08.2015</li> <li>• DIN EN ISO 14001:2015 Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung</li> <li>• DIN EN ISO 14004:2016: Umweltmanagementsysteme - Allgemeiner Leitfaden über Grundsätze, systeme und unterstützende Methoden</li> <li>• ISO/DIS 14005:2018: Umweltmanagementsysteme - Leitlinien für einen flexiblen Ansatz zur phasenweisen Umsetzung</li> <li>• DIN EN ISO 14031:2013: Umweltmanagement - Umweltleistungsbewertung</li> </ul>

- DIN EN ISO 14044:2006: Umweltmanagement – Ökobilanz, Anforderungen und Anleitung
- DIN EN ISO 14063:2006: Umweltmanagement – Umweltkommunikation, Anleitung und Beispiele
- DIN EN ISO 19011:2011: Leitfaden zur Auditierung von Managementsystemen
- Reimann, Grit; Janson-Mundel, Ortrun: Erfolgreiches Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001:2015, Beuth-Verlag, 2017
- Quality Austria: Umweltmanagementsysteme ISO 14001:2015, qualityaustria, 2017
- [www.emas.de](http://www.emas.de)

Code:	<b>255850</b>
Modul:	<b>Methoden der Monte-Carlo-Simulation</b>
Module title:	<b>Monte-Carlo-Methods in Simulations</b>
Version:	<b>1.0 (10/2019)</b>
letzte Änderung:	20.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4.0	2	2	0	0	

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Umwelt- und Strahlenschutz						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4.0	2	2	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>2</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>0</b> Vorbereitung Prüfung	<b>103</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen gestützt durch Seminare
-----------------------	-------------------------------------

### Prüfung(en)

Prüfungen:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	15 min	30.0%
	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	70.0%

Lerninhalt:	Prinzipielles Vorgehen bei Simulationen mittels Monte-Carlo-Methoden Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Unsicherheitsanalysen sowie Berechnungen von Strahlungsfeldern und abgeleiteter Dosisgrößen
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...
------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Verfahren einer mathematischen Simulation mittels Zufallsexperimenten zu beschreiben</li> <li>• ... eine eigenständige Umsetzung im Bereich der Unsicherheitsabschätzung (Programmierung von Abläufen mittels Python) und /oder des Strahlungstransportes (Nutzung von FLUKA) durchzuführen</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Systemeigenschaften zu erkennen und zu bewerten</li> <li>• ... ihre erworbene Methodenkompetenz zur Lösung einer Problemstellung anzuwenden</li> <li>• ... ein Optimum zwischen zulässigen Vereinfachungen und akzeptablem Lösungsaufwand zu finden</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Sichere Beherrschung mathematischer und physikalischer Prozeduren zur Modellierung von Prozessen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C. Lang, N. Pucker, Mathematische Methoden in der Physik, Spektrum Akademischer Verlag (1998)</li> <li>- H. Nahrstedt, Die Monte-Carlo-Methode, Springer 2015</li> <li>- T. Müller-Gronbach, sMonte Carlo-Algorithmen, Springer 2012</li> <li>- FLUKA: Manual (online)</li> </ul>

Code:	<b>215700</b>
Modul:	<b>Energiemanagementsysteme / Energieaudits / Energieeffizienz</b>
Module title:	<b>Energy Management Systems / Energy Audits / Energy Efficiency</b>
Version:	<b>1.0 (05/2016)</b>
letzte Änderung:	30.06.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Dipl.-Kauffrau Zenker-Hoffmann, Anke</b> <a href="mailto:A.Zenker-Hoffmann@hszg.de">A.Zenker-Hoffmann@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe+WiSe (Sommer- und Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	3	1	0	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>40</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>30</b> Vorbereitung Prüfung	<b>35</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Die Vermittlung des Fachwissens erfolgt in Form von Vorlesungen und Seminaren, ergänzt durch Praxisbeiträge und eine begleitende anwendungsorientierte Projektarbeit (z.T. auch in englischer Sprache - Vgl. SO § 2 ) mit Praxispartnern.
-----------------------	---

<b>Prüfung(en)</b>			
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%

Lerninhalt:	<p><b>Energiemanagement - Allgemein</b> Rechtliche Anforderungen und Notwendigkeiten</p> <p><b>Energiemanagementsysteme (EMS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Hintergründe normierte EnMS , insb. DIN EN ISO 50001 ausgewählte EnMS - Anforderungen und Umsetzungsmöglichkeiten</li> <li>- Aufbau der Norm nach High Level Structure, neue bzw. modifizierte Anforderungen (Kontext der Organisation - interne und externe Themen, Interessierte Parteien; Führung und Verpflichtung; Chancen- und Risikobetrachtung; Überwachung, Messung, Analyse und Bewertung der energetischen Verbesserung)</li> <li>- Energieaudits nach DIN EN 16247-1:2012</li> <li>- Betriebliches Energiemanagement in der Praxis; Fallbeispiele, Gastvorträge, Exkursionen)</li> </ul> <p><b>Energieeffiziente Querschnittstechnologien</b> Ansatzpunkte für rationelle Energieanwendung in betrieblichen</p>
-------------	---

	<p>Leistungserstellungsprozessen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe und Definitionen</li> <li>- wesentliche physikalische / technische Zusammenhänge</li> </ul> <p>Grundkenntnisse über energieeffiziente Querschnittstechnologien, insb. bzgl.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeversorgung / Abwärmenutzung</li> <li>- Lüftungstechnik</li> <li>- Elektromechanische Antriebe und Druckluft</li> <li>- Beleuchtung</li> </ul> <p><b>Energieversorgungsstrukturen in Europa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht über den Energiebedarf innerhalb der europäischen Union und wesentliche landesspezifische Besonderheiten</li> <li>- Entwicklungstendenzen der Strom-, Gas- und Wärmeversorgung</li> <li>- daraus abgeleitet erfolgt die Abschätzung der perspektivischen Entwicklung und die Gegenüberstellung von Chancen und Risiken</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Methoden des Energiemanagements, der Energieaudits und Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz in der Praxis zielsicher anzuwenden. Sie kennen und verstehen die entsprechenden Standards und können diese umsetzen. Die Studierenden sind im Umgang mit entsprechenden Tools zur Umsetzung der Managementsysteme geübt und sicher. Sie verfügen über notwendige Kenntnisse der energiepolitischen Rahmenbedingungen und des Energierechts und können diese Kenntnisse anwenden. Die Studierenden sind befähigt, in ihrer praktischen Arbeit ein EnMS für ein Unternehmen zu initiieren und aktiv bei der Etablierung eines EnMS zu agieren. Sie sind in der Lage, praktische Problemstellungen zu erfassen, zu strukturieren, zu modellieren und entsprechende Lösungskonzepte zu erstellen, Sie sind in der Lage, aktuelle Problemstellungen der Bereiche Energieaudits, Energieeffizienzmaßnahmen und Energiemanagementsystemen zu verstehen und adäquate Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, für komplexe Probleme basierend auf theoretische Grundlagen Lösungen zu entwickeln und diese umzusetzen. Sie sind in der Lage, adäquate Entscheidungen zu treffen, um den Problemlösungsprozess weiterzuentwickeln. Sie sind befähigt, Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zu extrahieren und in geeigneter Weise zusammenzufügen bzw. anzuwenden. Die Studierenden haben gelernt, sich sowohl in ein Team zu integrieren, aber auch Verantwortung zu übernehmen. Die Problemlösungen erfordern Eigeninitiative und Kreativität. Die Studierenden sind befähigt, Fachdiskussionen zu führen und die Ergebnisse ihrer Arbeit entsprechend zu kommunizieren. Sie sind in der Lage, Wesentliches zu erkennen, entsprechend strukturiert aufzuarbeiten und Lösungen zu implementieren. Sie können Projektarbeit unter Gegebenheiten der Praxis organisieren und erfolgreich zum Abschluss bringen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit sowohl mit Fachleuten als auch mit Laien zu diskutieren und erfolgreich unter Einsatz entsprechender Präsentationstechniken zu präsentieren. Sie verfügen über notwendige Leistungsbereitschaft und Engagement, um auch komplexe Problemstellungen bewältigen zu können.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Literatur:	<p>Wosnitza/Hilgers (2012): Energieeffizienz und Energiemanagement. Ein Überblick heutiger Möglichkeiten und Notwendigkeiten. Springer Spektrum. Wiesbaden</p> <p>Quaschnig (2007/2008): Regenerative Energiesysteme: Technologie-Berechnung-Simulation. Hanser Verlag. München</p> <p>Heuck/Dettmann/Schulz (2010): Elektrische Energieversorgung. Erzeugung, Übertragung für Studium und Praxis. 8. Auflage. Springer Fachmedien. Wiesbaden.</p> <p>Pehnt (2010): Energieeffizienz. Springer. Berlin, Heidelberg</p>

DENA (2012): Handbuch für betriebliches Energiemanagement, Systematisch  
Energiekosten senken.

TÜV Rheinland (2012): Die DIN EN ISO 50001: Anforderungen und Hinweise. TÜV  
Media. Köln.

Meß (2011): ISO 50001: Einführung und Checkliste. TÜV Media. Köln.

DIN EN ISO 5001:2018: Energiemanagementsysteme- Anforderungen mit Anleitung zur  
Anwendung

VDI 4602/Blatt 1 (2018): Energiemanagement. Grundlagen

VDI 4602/Blatt 2 (2013): Energiemanagement. Beispiele

GUTCert (2018): In 18 Schritten über 3 Stufen zum effizienten Energiemanagement  
nach ISO 50001. Ein Leitfaden, Version 5. <http://www.gut-cert.de/>.

Code:	<b>257350</b>
Modul:	<b>Expertenseminar Energie- und Umwelttechnik</b>
Module title:	<b>Project Seminar Energy- and Environmental Engineering</b>
Version:	<b>1.0 (11/2019)</b>
letzte Änderung:	05.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul								
Workload* in	SWS*	Semester							
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3		
		V	S	P	W				
150	5	3	0	0	0				

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>117</b>	<b>30</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>30</b> Vorbereitung Prüfung	<b>57</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vertiefung von Spezialthemen durch Gastvorträge und Projektstudien
-----------------------	--

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	100.0%
----------	---------------------------------	---	--------

Lerninhalt:	Schwerpunkte aus den aktuellen Entwicklungen im Bereich der Energie- und Umwelttechnik, insbesondere: - Klimaschonende Prozesse - Energieeffizient - Dekarbonisierung von Industrieprozessen - Einsatzmöglichkeiten der Wasserstofftechnologie
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	Studierende... - ...sind in der Lage fachübergreifender Zusammenhänge auf den Gebieten der Energie- und Umwelttechnik zu analysieren und zu bewerten - ...können erworbene Kenntnisse und Wissen für praxisrelevante Themenstellungen anwenden - ...besitzen die Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung von Methoden - ...verfügen über Kenntnisse von Normen und Richtlinien
------------------	--

Fachübergreifende Kompetenzen:	Studierende... • ... denken interdisziplinär
--------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• ... haben Problemlösefähigkeiten über das eigene Fachgebiet hinaus</li><li>• ... führen multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes Denken)</li><li>• ... kooperieren zur Problemlösung mit unterschiedlichen Partnern innerhalb und außerhalb der Hochschule (Kooperationskompetenz)</li><li>• ... besitzen (je nach Aufgabenstellung) Teamfähigkeit</li></ul>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Literatur:	Werden im OPAL entsprechend der aktuellen Aufgabenstellungen bekannt gegeben

Code:	<b>198750</b>
Modul:	<b>Heizungs- und Raumluftechnik</b>
Module title:	<b>Heating and Room Air Conditioning</b>
Version:	<b>1.0 (08/2014)</b>
letzte Änderung:	21.10.2021
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr.-Ing. Meinert, Jens</b> <a href="mailto:J.Meinert@hszg.de">J.Meinert@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5	4.0	2	2	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>150</b>	

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studenten und begleitende Übungen
-----------------------	--

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	100.0%
----------	---------------------------------	---	--------

Lerninhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der thermischen Gebäudeenergieertechnik</li> <li>2. Versorgung von Gebäuden mit Heizwärme und Warmwasser</li> <li>3. Bestimmung der Heiz-/Kühllast von Gebäuden</li> <li>4. Wärmeerzeugung, -übergabe und -verteilung</li> <li>5. Grundlagen der Lüftungstechnik</li> <li>6. Dimensionierung von Lüftungsanlagen</li> <li>7. Industrielüftungsanlagen</li> <li>8. Simulation von Raumlufströmungen</li> </ol>
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Systeme der thermischen Gebäudeenergieertechnik zu verstehen und zu beschreiben</li> <li>• ... ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Bestimmung der Heiz- und Kühllast von Gebäuden anzuwenden und entsprechende Heiz-/Kühlsysteme auszulegen</li> <li>• ... Lüftungssysteme für Gebäude und Industrieanlagen zu dimensionieren und hinsichtlich der Behaglichkeitskriterien zu optimieren</li> <li>• ... grundlegende Methoden der Simulation von Raumlufströmungen zu verstehen</li> </ul>
Fachübergreifende	Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...

Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• ... technische Aufgabenstellungen selbstständig zu analysieren, daraus Lösungsansätze zu entwickeln und umzusetzen</li><li>• ... Instrumente zur Bewertung der Effizienz technischer Systeme mit anderen Studierenden zu diskutieren</li><li>• ... ökologische, ökonomische und regulatorische Sichtweisen in die Bewertung technischer Lösungen zu integrieren</li></ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Thermodynamik, Strömungsmechanik, Energie- und Ressourcenwirtschaft, Wärmeübertrager, Rohrleitungen und Behälter
Literatur:	LAASCH, T. / LAASCH, E.: Haustechnik: Grundlagen, Planung, Ausführung; Springer Vieweg 2012  RECKNAGEL: Taschenbuch für Heizungs- und Klimatechnik; Vulkan-Verlag 2018  KRIMMLING, J.: Energieeffiziente Gebäude, Fraunhofer IRB-Verlag

Code:	<b>267000</b>
Modul:	<b>Umwelt-, Energie- und Klimaschutzrecht</b>
Module title:	<b>Environmental Law, Energy Law and Climate Protection Law</b>
Version:	<b>1.0 (06/2020)</b>
letzte Änderung:	26.10.2022
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr.-Ing. Hildebrandt, Jakob</b> <a href="mailto:Jakob.Hildebrandt@hszg.de">Jakob.Hildebrandt@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2				3
			V	S	P	W	
150	5	4.0	2.5	1.5	0	0	

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Umwelt- und Strahlenschutz						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2				3
			V	S	P	W	
150	5	4.0	2.5	1.5	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>45</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>30</b> Vorbereitung Prüfung	<b>30</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Die Vermittlung der Modul Inhalte erfolgt in Form von Vorlesungen und Seminaren, sowie durch Selbststudium. Zur Vertiefung des in den Vorlesungen erworbenen Wissens dienen begleitende Übungen und/oder Fallstudien. Wegen der hohen Dynamik hinsichtlich der Aktualität der Lehrinhalte, sind modulbegleitende Online-Recherchen der Studierenden unerlässlich.
-----------------------	---

<b>Prüfung(en)</b>			
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%

Lerninhalt:	- Einführung zum Umweltrecht (Definitionen, Ziele, Historie, Prinzipien, Instrumente, Charakteristika etc.) - Umweltrecht nach Rechtsebenen (internationales, europäisches und deutsches Umweltrecht) und Rechtsquellen (Richtlinien, Verordnungen, Gesetze etc.)
-------------	--

- Medienübergreifendes Umweltrecht: Umweltverträglichkeitsprüfung, Umweltinformationsgesetz, Umweltstatistikgesetz
- Umweltverwaltungsrecht mit Immissionsschutz-, Abfall-, Gewässerschutz-, Gefahrstoffrecht, Boden- und Naturschutzrecht
- Umweltbezogenes Energierecht (Rechtsvorschriften zu Energieeinsparung und Erneuerbarer Energie)
- Einordnung des Einflusses des Klimaschutzgesetzes 2019 auf zukünftige betriebliche Klimaschutzmanagementstrategien
- Umwelthaftungsrecht
- Umweltstrafrecht
- Rechtsvorschriften zum Umweltmanagement
- Querschnittsthemen: Unternehmerische Handlungspflichten, Betriebsbeauftragte für Umweltschutz, Umweltrechtskataster
- Probleme und Trends im Umweltrecht (u. a. Umweltgesetzbuch)
- Internationale, europäische und deutsche Energiepolitik
- Historie, Aufbau, Abgrenzung und Charakteristika des umweltbezogenen Energierechts
- Analyse des Energiekonzeptes hinsichtlich vorgegebener Kriterien (z.B. Verwendung spezieller politischer Instrumente)
- Analyse der Falleingangsparameter für die Errichtung eines Biogaskraftwerkes
- Genehmigungsprozess aus Unternehmenssicht (von der Bauidee bis Baustart)
- Verifizierung vorgegebener Thesen
- Analyse der Falleingangsparameter
- Ermittlung der Rechtslage zu vorgegebenen Situationen

**Lernergebnisse/Kompetenzen**

**Fachkompetenzen:**

- Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul:
- kennen die Studierenden die maßgeblichen umweltrechtlichen Vorgaben und können die umweltrechtlichen Ansprüche von internationaler, europäischer und nationaler und landesrechtlicher Ebene an Unternehmen beschreiben
  - können die Studierenden einordnen und unterscheiden welche umweltrechtlichen Vorschriften auf planungsrechtlicher, ordnungsrechtlicher und anreizpolitischer in den Bereichen der naturschutzfachlichen Planung, der Planung von energietechnischen Anlagen, der umweltgerechten Gestaltung Energieeffizienter Produkte und der Planung, Errichtung und des Betriebes von umweltrechtlich relevanten industriellen Anlagen zu beachten und anzuwenden sind.
  - werden die Grundlagen gelegt um für Planungs- und Managementprozesse die umweltrechtlichen Fragestellungen in der betrieblichen Praxis fallspezifisch auszuarbeiten, z.B. Rechtskataster aufzustellen, Genehmigungsunterlagen auszuarbeiten und das rechtlich konforme Vorgehen im Kontext der betrieblichen Praxis darzulegen

**Fachübergreifende Kompetenzen:**

- Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:
- die aus den Wertvorstellungen des Gesetzgebers resultierenden rechtlichen Vorschriften des bürgerlichen Rechts zu verstehen
  - die Vorgaben des Gesetzgebers und die Entscheidungen der Gerichte besser nachvollziehen zu können
  - die Verbindung von Fachinhalten und deren Relevanz für betriebliche Prozesse zu erkennen und zu gliedern
  - die Relevanz spezifischer rechtlicher Vorschriften zu den jeweiligen betrieblichen Praxisabläufen einzuordnen;
  - die Verantwortlichkeiten für den Umweltschutz in der betrieblichen Praxis einzuordnen und im Sinne der entsprechenden Handlungsfelder und Verantwortungsbereiche einzukreisen
  - aktiv den betriebsinternen Umgang mit neuartigen Situationen, die durch Gesetzesnovellen und neue technologische Entwicklungen im Zuge der Energiewende, des Klimawandels und ökosystemaren Wandel auftreten können, mit zu gestalten
  - selbständiges wissenschaftliches Arbeiten und reflektierende Gruppenarbeit
  - Entwicklung und Training analysierender, synthetisierender, antizipierender und systematisierender Fähigkeiten,
- Weitere Fachübergreifende Kompetenzen die gestärkt werden sollen umfassen:
- das Strukturieren von Lern- und Arbeitstechniken,
  - die Optimierung des Zeitmanagements,

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Optimierung der Problemlösungsfähigkeit,</li> <li>• passende Entscheidungstechniken aufzustellen,</li> <li>• vergleichende und einordne Präsentationstechniken anzuwenden und die Kommunikationsfähigkeit zu verbessern.</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Literatur:	<p><b>Deutscher Taschenbuchverlag (Hrsg.) (2021):</b> Umweltrecht. Beck-Texte im dtv, 30. Aufl.</p> <p><b>Kottula, M. (2017):</b> Umweltrecht - Grundstrukturen und Fälle. 7. Aufl., Boorberg Verlag Stuttgart</p> <p><b>Storm; P.-Chr. (2015):</b> Umweltrecht: Einführung. 10. Auflage; Erich Schmidt Verlag</p> <p><b>Sommer, P.; Delakowitz, B. (2010):</b> Umwelt- und arbeitsschutzrechtlicher Rahmen für Unternehmen. In: Kramer, M. (Hrsg.): Integratives Umweltmanagement, Gabler Verlag Wiesbaden, S. 207-255</p> <p><b>Kröger; D. (2001):</b> Umweltrecht - schnell erfasst. Springer</p> <p><b>Beckert; Chr. (2008):</b> TA-Lärm: technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm mit Erläuterungen.- Erich Schmidt Verlag</p> <p><b>BMWi/BMU (Hrsg.) (2010):</b> Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, online im Internet unter: <a href="http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf">http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf</a> (Stand: 03.11.2010).</p> <p><b>UBA (Hrsg.) (2021):</b> Erneuerbare Energien in Zahlen. Stand: Mai 2021, online im Internet unter: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick">https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick</a> (Stand: 25.05.2021).</p> <p><b>UBA (Hrsg.)(2021):</b> Szenarien und Konzepte für die Klimaschutz- und Energiepolitik. Stand: Mai 2021, online im Internet unter: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/szenarien-konzepte-fuer-die-klimaschutz">https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/szenarien-konzepte-fuer-die-klimaschutz</a></p> <p><b>SOMMER, P. (2010):</b> Immissionsschutzrechtliche Genehmigung am Beispiel eines Biogaskraftwerkes (Fallstudie).</p> <p>In: Kramer, Matthias (Hrsg.): Integratives Umweltmanagement (Lehrbuch), Wiesbaden: Gabler-Verlag, S. 797-803.</p>

Code:	<b>215950</b>
Modul:	<b>Asset Management und technische Diagnostik</b>
Module title:	<b>Asset Management and Technical Diagnostics</b>
Version:	<b>1.0 (05/2016)</b>
letzte Änderung:	27.09.2022
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. techn. Kornhuber, Stefan</b> <a href="mailto:S.Kornhuber@hszg.de">S.Kornhuber@hszg.de</a>
	<b>Prof. Dr. rer.pol. Brauweiler, Jana</b> <a href="mailto:j.brauweiler@hszg.de">j.brauweiler@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte						
		1	2				3
			V	S	P	W	
150	5	5.0	3	1.5	0.5	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>94</b>	<b>78</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>16</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Rechenübung
-----------------------	---------------------------

### Prüfung(en)

Prüfungen:	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	60.0%
	Prüfungsleistung als Laborarbeit (PL)	-	40.0%

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Asset Managements, Zuverlässigkeits- und Risikomanagements und der Instandhaltbarkeit von Geräten und Anlagen</li> <li>- Technische Beanspruchungen und Alterungsmodelle</li> <li>- Umsetzung konkreter Strategieansätze</li> <li>- Grundlagen der technischen Diagnostik und deren Anwendung an Elektroenergieanlagen und Anlagen der Prozessindustrie: Infrarotdiagnostik, Teilladungsdiagnostik, Diagnose mechanischer Bewegungsabläufe, Gas-in-Öl-Diagnostik u.a.</li> </ul>
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage
------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Grundsätze des Asset Managements nach ISO 55000 und dem Instandhaltungsmanagements zu verstehen.</li> <li>– Beanspruchungen von Assets zu analysieren und Alterungsmodelle zu erklären.</li> <li>– die Integration des Asset Managements nach ISO 55000 in die weiteren Managementsystemen zu analysieren und Anwendungen aufzuzeigen.</li> <li>– übergeordnete Strategieansätze zu beschreiben und zu bewerten.</li> <li>– konkrete Strategieansätze an ausgewählten Beispielen zu beschreiben.</li> <li>– Möglichkeiten der technischen Diagnostik für ausgewählte Betriebsmittel zu erinnern.</li> <li>– konkrete umgesetzte Messmethoden zur technischen Diagnostik anzuwenden.</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ihr analytisches Denken zur Analyse der Vorgaben aus dem Asset Management anzuwenden und auf Praxisbeispiele zu übertragen.</li> <li>– gestellte Aufgaben im Team und in interdisziplinären Zusammenhängen zu lösen.</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Qualitätsmanagementsysteme/Qualitätssicherung</li> <li>– Integration von Managementsystemen</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ISO 55000 ff; Asset management - Overview, principles and terminology</li> <li>– DIN EN 60300 ff; Zuverlässigkeitsmanagement</li> <li>– DIN EN 60706 ff; Instandhaltbarkeit von Geräten</li> <li>– Matthias Strunz; Instandhaltung Grundlagen – Strategien – Werkstätten; ISBN 9783-642-27389-6</li> <li>– Bernhard Leidinger; Wertorientierte Instandhaltung Kosten senken, Verfügbarkeit erhalten; ISBN 978-3-658-04400-8</li> <li>– Andreas Stender; Netzinfrastruktur- Management; Konzepte für die Elektrizitätswirtschaft; ISBN 978-3-8349-1345-6</li> </ul>

Code:	<b>208400</b>
Modul:	<b>Weiterentwicklungen von Kernreaktoren, Stilllegung und Rückbau</b>
Module title:	<b>Further developments of nuclear reactors, decommissioning and dismantling</b>
Version:	<b>1.0 (06/2015)</b>
letzte Änderung:	20.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Dipl.-Ing. Alt, Sören</b> <a href="mailto:s.alt@hszg.de">s.alt@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Bachelor/Diplom
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2				3
			V	S	P	W	
150	5	4.0	3	1	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>75</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>30</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden, Rechenübungen
-----------------------	--

### Prüfung(en)

Prüfung:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	20 min	100.0%
----------	---------------------------------	--------	--------

Lerninhalt:	<p>Unit 1: Weiterentwicklungen der Sicherheitstechnik für DWR/SWR der III. Generation, Generation IV-Reaktorkonzepte, Gasgekühlter schneller Reaktor (GFR), Bleigekühlter schneller Reaktor (LFR), Salzschnmelzen schneller Reaktor (MSR), Natrium-gekühlter schneller Reaktor, überkritischer wasser-gekühlter Reaktor (SCWR), Höchsttemperaturreaktor (VHTR), Übersicht und Einzelbeispiele zu Small modular reactors (SMR), Technologieentwicklung für Fusionskraftwerke</p> <p>Unit 2: Stilllegung und Rückbau Gesetzliche Grundlagen, Stilllegungsstrategien, Nachbetriebs- und Rückbauphasen, Techniken, Verfahren, Projektmanagement, Ablauf von Rückbauprojekten</p>
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, aktive und passive Sicherheitstechnik von Reaktoren der dritten Generation zu benennen sowie deren Aufbau, Funktion und Wirksamkeit zu beschreiben. Sie verfügen über Faktenwissen zu Konzeptentwicklungen von Reaktoren der IV. Generation. Die Studierenden können die
------------------	---

	<p>Entwicklungsfortschritte für small modular reactors (SMR) und Fusionsexperimente benennen.          Sie sind befähigt, Stilllegungsstrategien, für Nachbetriebs- und Rückbauphasen zu charakterisieren und können Techniken und Verfahren zur Materialbehandlung und den prinzipiellen Ablauf von Rückbauprojekten beurteilen.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden wenden Erkenntnisse aus der Entwicklung von „Know-how“- und „Know why“ - Methoden zur Verbesserung von Sicherheitstechnik an. Sie denken interdisziplinär und haben Problemlösefähigkeiten über das eigene Fachgebiet hinaus.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	<p>Grundkonzepte der Energietechnik, Neutronen- und Reaktorphysik, Sicherheit und Zuverlässigkeit von Anlagen/Reaktorsicherheit</p>
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Technische Mechanik, Physik, Thermodynamik III</p>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ziegler, Allelein: Reaktortechnik, 2. Auflage, Springer Vieweg 2013</li> <li>* Laufs: Reaktorsicherheit für Leistungskernkraftwerke, Springer Vieweg, 2013</li> <li>* Kraftwerksschule e.V.: VGB-Fachhefte für den Kraftwerksbetrieb, VGB-PowerTech</li> <li>* Borlein: „Kerntechnik“, Vogel Buchverlag 2009</li> <li>* Kessler, Veser, Schlüter, Raskob, Landman, Sauer: Sicherheit von Leichtwasserreaktoren, Springer Vieweg Verlag Berlin Heidelberg 2012</li> </ul>

Code:	<b>245900</b>
Modul:	<b>Projektseminar Umwelt- und Strahlenschutz</b>
Module title:	<b>Project seminar Environment and Radiation Protection</b>
Version:	<b>1.0 (02/2019)</b>
letzte Änderung:	05.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5	3.0	2	1	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>117</b>	<b>2</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>45</b> Vorbereitung Prüfung	<b>58</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vertiefung von Spezialthemen durch Gastvorträge und Projektstudie
-----------------------	---

<b>Prüfung(en)</b>			
Prüfungen:	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	70.0%
	Prüfungsleistung als Referat (PR)	-	30.0%

Lerninhalt:	Schwerpunkthemen aus den Bereichen des Umwelt- und Strahlenschutzes, unter Berücksichtigung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rechtlichen Fragestellungen</li> <li>- Bearbeitung von Fallstudien</li> <li>- Anwendung von Kreativitätstechniken</li> <li>- Anwendung von Kommunikationstechniken</li> </ul>
-------------	---

<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>- ...sind in der Lage fachübergreifender Zusammenhänge auf den Gebieten des Umwelt- und Strahlenschutzes zu analysieren und zu bewerten</li> <li>- ...können erworbene Kenntnisse und Wissen für praxisrelevante Themenstellungen anwenden</li> <li>- ...besitzen die Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung von Methoden</li> <li>- ...verfügen über Kenntnisse von Gesetzen, Normen und Richtlinien</li> </ul>

Fachübergreifende Kompetenzen:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"><li>• ... denken interdisziplinär</li><li>• ... haben Problemlösefähigkeiten über das eigene Fachgebiet hinaus</li><li>• ... führen multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes Denken)</li><li>• ... kooperieren zur Problemlösung mit unterschiedlichen Partnern innerhalb und außerhalb der Hochschule (Kooperationskompetenz)</li><li>• ... besitzen (je nach Aufgabenstellung) Teamfähigkeit</li></ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse zum Umwelt- und Strahlenschutz
Literatur:	Gesetzliche Grundlagen (z.B. StrSchG, StrISchV) Richtlinien und Durchführungsbestimmungen

Code:	<b>215650</b>
Modul:	<b>Betrieblicher Arbeitsschutz/Arbeitsschutzmanagementsysteme</b>
Module title:	<b>Industrial Health and Safety/Management Systems</b>
Version:	<b>2.0 (05/2016)</b>
letzte Änderung:	30.06.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer.pol. Brauweiler, Jana</b> <a href="mailto:j.brauweiler@hszg.de">j.brauweiler@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrort:	Görlitz
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul					
Workload* in	SWS*	Semester				
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3
			V	S	P	W
150	5	4.0	2	2	0	0

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>57</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>0</b> Vorbereitung Prüfung	<b>21</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktive Vorlesung mit Präsentationen und gemeinsame Bearbeitung/Entwicklung von Fallbeispielen</li> <li>• Exemplarische Vertiefung von Themen durch praktische Anwendung einzelner Instrumente/Tools des Managementsystems auf eine betriebliche Themenstellung, Arbeit im Team</li> <li>• Gastvorträge/Exkursionen</li> <li>• Selbstständige Erarbeitung von Stoffkomplexen, Recherchen</li> <li>• Lehrinhalte in Opal</li> </ul>
-----------------------	---

Prüfung(en)			
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	90 min	100.0%

Lerninhalt:	<p>Das Modul vermittelt folgende Inhalte</p> <p>1. Arbeitsschutzrecht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung des Arbeitsschutzrechts in Deutschland</li> <li>• Duales System im Arbeitsschutzrecht</li> <li>• Staatliches Arbeitsschutzrecht - wesentliche Gesetze und Verordnungen (z. B. ArbSchG, ASiG, ArbStättV, BetrSichV)</li> <li>• Autonomes Recht der Unfallversicherungsträger (Arten und Aufgaben der Unfallversicherungsträger, Aufbau des berufsgenossenschaftlichen Regelwerkes)</li> </ul> <p>2. Gefährdungsbeurteilungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg: Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen der Gefährdungsbeurteilungen</li> </ul>
-------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung der Gefährdungsbeurteilung</li> </ul> <p>3. Spezielles Arbeitsschutzrecht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebssicherheitsverordnung</li> <li>• Gefahrstoffverordnung, GHS und REACH</li> <li>• Produktsicherheitsgesetz</li> </ul> <p>4. Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten im Arbeitsschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungspflichten im Arbeitsschutz</li> <li>• Verantwortung nach Organisationsebene</li> <li>• Aspekte der Haftung im Arbeitsschutz</li> </ul> <p>5. Arbeitsschutzmanagementsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Arbeitsschutzmanagementsysteme</li> <li>• Standards für Arbeitsschutzmanagementsysteme</li> <li>• Anforderungen an Arbeitsschutzmanagementsysteme nach ISO 45001</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen die Studierenden über notwendige Kenntnisse des dualen Arbeitsschutzrechts in Deutschland können diese Kenntnisse anwenden.</li> <li>• kennen und verstehen die Studierenden die Anforderungen an ein Arbeitsschutzmanagementsystem.</li> <li>• sind die Studierenden im Umgang mit entsprechenden Tools/Instrumenten zur Umsetzung eines Arbeitsschutzmanagementsystems geübt und sicher.</li> <li>• sind die Studierenden befähigt, in ihrer praktischen Arbeit ein Arbeitsschutzmanagementsystem für ein Unternehmen zu initiieren und aktiv bei seiner Etablierung und fortlaufenden Verbesserung mitzuwirken.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen aus dem Arbeitsschutz/-management als interdisziplinäre Problemstellung zu erfassen, zu strukturieren, zu modellieren und unter Berücksichtigung rechtlicher, technischer, wirtschaftlicher und sozialer Anforderungen adäquate Lösungsvorschläge zu entwickeln.</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wesentliches zu erkennen, entsprechend strukturiert aufzuarbeiten und eigenständig Ergebnisse zu entwickeln.</li> <li>• für komplexe und neuartige Probleme basierend auf theoretische Grundlagen und mittels Eigeninitiative und Kreativität Lösungen zu entwickeln und diese umzusetzen.</li> <li>• Anzeichen von Konflikten zu erkennen und aktiv am Konfliktlösungsprozess mitzuwirken.</li> <li>• Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zu extrahieren und in geeigneter Weise zusammenzufügen bzw. anzuwenden.</li> <li>• sich sowohl in ein Team zu integrieren, aber auch Verantwortung zu übernehmen.</li> <li>• die Ergebnisse ihrer Arbeit sowohl mit Fachleuten als auch mit Laien zu diskutieren und erfolgreich unter Einsatz entsprechender Präsentationstechniken vor einem Auftraggeber oder anderen Anspruchsgruppen zu präsentieren.</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Literatur:	<p>Teil 1-4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BG RCI: Verantwortung im Arbeitsschutz, Rechtspflichten, Rechtsfolgen, Rechtsgrundlagen, A 006, 9/2014</li> <li>• Brauweiler, Jana; Zenker-Hoffmann, Anke; Will, Markus; Wiesner, Jörg (2018): Arbeitsschutzrecht, Ein Einstieg in die Materie, Springer essentials, 2. Auflage, Wiesbaden</li> <li>• DGUV. (2011). Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Unfallverhütungsvorschrift, DGUV Vorschrift 2</li> <li>• DGUV. (2012a). Die Fachkraft für Arbeitssicherheit – Zeitgemäßer Arbeitsschutz, Präventionsverständnis, Anforderungsprofil, Ausbildung, BG/GUV 80.0.</li> <li>• DGUV. (2012b). Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit – Fernlehrgang mit Präsenzphasen bei der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, BG/GUV 80.2.</li> <li>• Einhaus, M., Lugauer, F., &amp; Häußinger, C. (2018). Arbeitsschutz und</li> </ul>

Sicherheitstechnik, Der Schnelleinstieg für (angehende) Führungskräfte: Basiswissen, Haftung, Gefährdungen, Rechtslage. München: Hanser.

- Kern, P., & Schmauder, M. (2005). Einführung in den Arbeitsschutz. München: Hanser.
- Lehder, G. (2011). Taschenbuch Arbeitssicherheit (12. Aufl.). Bielefeld: E. Schmidt.
- Will, M. (2015). Haftung und Verantwortung im Umwelt- und Arbeitsschutz. Lernheft WIR 815. AKAD Bildungsgesellschaft mbH. [www.umwelt-online.de](http://www.umwelt-online.de).

Gesetze (jeweils unter <http://www.gesetze-im-internet.de>):

- ArbSchG Arbeitsschutzgesetz,
- ArbStättV Arbeitsstättenverordnung,
- ASiG Arbeitssicherheitsgesetz,
- BetrSichV Betriebssicherheitsverordnung,
- SGB VII Siebtes Sozialgesetzbuch,
- SGB IX. Neuntes Sozialgesetzbuch

- [www.baua.de](http://www.baua.de)

Teil 5:

- Brauweiler, Jana; Zenker-Hoffmann, Anke; Will, Markus:  
Arbeitsschutzmanagementsysteme nach ISO 45001, Springer essentials, 2018
- Ecker, F.; Köchling, St.: Die ISO 45001 – Anforderungen und Hinweise, TÜV Media, GmbH, TÜV-Rheinland Group, 2018
- ISO 45001:2018: Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
- ONR 49001:2014: Risikomanagement für Organisationen und Systeme, Risikomanagement, Österreichisches Normungsinstitut
- ONR 49002-2: Risikomanagement für Organisationen und Systeme, Teil 2: Leitfaden für die Methoden der Risikobeurteilung, Österreichisches Normungsinstitut
- Reimann, Grit; Dojani, Gjergj: Erfolgreiches Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzmanagement nach DIN ISO 45001 und SCC, Beuth-Verlag, 2019

Code:	<b>198150</b>
Modul:	<b>Bauteilsicherheit/Schadensfalldiagnose</b>
Module title:	<b>Component Reliability/Damage Diagnostics</b>
Version:	<b>2.01 (08/2014)</b>
letzte Änderung:	14.01.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. Fulland, Markus</b> <a href="mailto:M.Fulland@hszg.de">M.Fulland@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte	SWS*	1	2				3
				V	S	P	W	
150	5	4.0		3	1	0	0	

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Erneuerbare Energien und Energieeffizienz							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte	SWS*	1	2				3
				V	S	P	W	
150	5	4.0		3	1	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>105</b>	

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung durch Seminare gestützt
-----------------------	-----------------------------------

### Prüfung(en)

Prüfung:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	20 min	100.0%
----------	---------------------------------	--------	--------

Lerninhalt:	Die Lehrveranstaltung soll die Grundlagen zur Vermeidung von Schäden in technischen Produkten und Strukturen, die infolge von Betriebsbelastungen entstehen können, vermitteln.  Weiter wird zur Schadensbewertung in die Klassifizierung und Beurteilung von Bauteilschäden eingeführt und die notwendigen systematischen Arbeitsschritte einer Schadensanalyse erarbeitet. Die mögliche Vielfalt der einen Schädigungsprozess beeinflussenden Größen wird an Beispielen exemplarisch demonstriert.
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... besitzen Faktenwissen aus den Bereichen Werkstoffmechanik, physikalische und chemische Prozesse der Bauteilschädigung</li> <li>• ... können ökonomische, ökologische und soziale Folgen von Bauteilversagen abschätzen und bewerten</li> <li>• ... wenden die erlernten Prinzipien der Bauteilschädigung auf Fallbeispiele an</li> <li>• ... benutzen moderne Simulationstechniken zur Lösung von Problemstellungen</li> <li>• ... setzen Entscheidungstechniken zur Lösungsfindung bei konkurrierenden Spezifikationen ein</li> <li>• ... können mit Fachliteratur (Int. Journals) und entsprechenden Datenbanken umgehen</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... sind auch in versagenskritischen Situationen kooperations- und kommunikationsfähig</li> <li>• ... führen multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes Denken)</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Technische Mechanik I - III, Werkstofftechnik,
Empfohlene Voraussetzungen:	Maschinenuntersuchungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richard, H.A.; Sander, M.: Ermüdungsrisse. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2008</li> <li>• H. Blumenauer, G. Pusch: Technische Bruchmechanik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1993.</li> </ul>

Code:	<b>259650</b>
Modul:	<b>Effiziente Energiesysteme</b>
Module title:	<b>Efficient Energy Systems</b>
Version:	<b>1.0 (12/2019)</b>
letzte Änderung:	09.09.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr.-Ing. Kunick, Matthias</b> <a href="mailto:M.Kunick@hszg.de">M.Kunick@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Bachelor/Diplom
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte	SWS*	1	2				3
				V	S	P	W	
150	5	4.0		2	1	1	0	

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Erneuerbare Energien und Energieeffizienz							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte	SWS*	1	2				3
				V	S	P	W	
150	5	4.0		2	1	1	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>105</b>	

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Seminar, Praktikum
-----------------------	-------------------------------

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Hausarbeit (PH)	-	100.0%
----------	--------------------------------------	---	--------

Lerninhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilanzierung von Energiesystemen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozess- u. Zustandsgrößen, Bilanzkreise</li> <li>• Masse-, Energie- und Exergiebilanzen</li> <li>• Wirkungsgrade, Gütegrade und Wirkungsgradketten</li> </ul> </li> <li>2. Mathematische Grundlagen der Wärmeschaltbildberechnung</li> <li>3. Einführung in EBSILON Professional</li> <li>4. Simulation von Energiesystemen mit EBSILON Professional <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation stationärer Prozesse am Beispiel der Auslegung und Nachrechnung eines thermischen Kraftwerkes</li> <li>• Simulation instationärer Prozesse am Beispiel eines solarthermischen Kraftwerkes mit sensiblen Wärmespeichern</li> </ul> </li> </ol>
-------------	---

	5. Simulation von Übertragungsnetzen 6. Bewertung und Optimierung von Energiesystemen
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energietechnische Komponenten und Anlagen mit EBSILON Professional, der führenden Software zur Simulation energietechnischer Prozesse, zu modellieren.</li> <li>• die Energieeffizienz von Energiesystemen zu beurteilen und Verbesserungspotentiale zu identifizieren.</li> <li>• Energiesysteme hinsichtlich ihrer Energieeffizienz unter Beachtung ökologischer und ökonomischer Aspekte zu optimieren.</li> <li>• dynamische Energiesysteme mit Energiespeichern und zeitlicher Entkoppelung von Energieerzeugung und -verbrauch zu simulieren und zu optimieren.</li> <li>• (mögliche mittelfristige Erweiterung) ... die Software STANET zur Simulation von Versorgungsnetzen (Wärme und Strom) sowie die Modellierungssprache Modelica zur Simulation dynamischer Systeme anzuwenden.</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umfangreichere Aufgabenstellungen zu erfassen und geeignete Strategien zur Lösung zu erarbeiten.</li> <li>• Prozesse in Anlagenschemata und Diagrammen darzustellen und diese zur Kommunikation mit anderen Ingenieuren zu nutzen.</li> <li>• geeignete Methoden zur numerischen Lösung komplexer Problemstellungen auszuwählen und umzusetzen (problemspezifische Software, Computer-Algebra-Systemen, Programmiersprachen, etc.)</li> <li>• Aufgabenstellungen, Lösungswege und die Analyse der Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlichen Berichten darzustellen.</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Grundkonzepte der Energie- und Umwelttechnik Kraftwerkstechnik Energiesystemtechnik
Literatur:	KHARTCHENKO: Umweltschonende Energietechnik, Vogel Buchverlag 1997 ZAHORANSKY: Energietechnik, Vieweg Verlag 2004 STRAUSS: Kraftwerkstechnik, Springer Verlag 2009 DINCER/ROSEN: Thermal Energy Storage – Systems and Applications, John Wiley & Sons 2011 RUMMICH, Energiespeicher, Expert Verlag, 2009 KARL: Dezentrale Energiesysteme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2004

Code:	<b>199300</b>
Modul:	<b>Strahlentechnik in Industrie, Wissenschaft und Medizin</b>
Module title:	<b>Radiation Technology in Industry, Science and Medicine</b>
Version:	<b>1.0 (09/2014)</b>
letzte Änderung:	25.03.2021
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5	4.0	2	2	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>75</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>30</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Einsatz multimedialer Lehrmittel und aktiver Einbeziehung der Studierenden
-----------------------	--

### Prüfung(en)

Prüfung:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	30 min	100.0%
----------	---------------------------------	--------	--------

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsweise und Einsatzgebiete von Röntgenanlagen bzw. Nutzung von Isotopenstrahlern (Grobstruktur- und Feinstrukturanalysn)</li> <li>- Prinzip und Einsatzgebiete der Computertomographie</li> <li>- Aufbau und Einsatz von Beschleunigern in Industrie, Medizin und Wissenschaft</li> <li>- Grundlagen Einsatz und Wirkung nichtionisierender Strahlung</li> </ul>
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... grundlegender Prinzipien auf dem Gebiet der Strahlentechnik mittels nuklearer Methoden darzustellen</li> <li>• ... Besonderheiten, Grenzen und Einsatzmöglichkeiten strahlentechnischer Verfahren zu definieren</li> <li>• ... Lösungen ingenieurtypischer Fragestellungen hinsichtlich Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu analysieren</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... technische, rechtliche und ökologische Fragestellungen zu bewerten</li> </ul>

	• ... multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammenzuführen (Vernetztes Denken)
Notwendige Voraussetzungen:	Physik
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Strahlenschutz und Radioökologie
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vogt, G., Schulze, G., Grundlagen des praktischen Strahlenschutzes, Hansen 2011</li><li>- L. Herford, H. Koch, Praktikum der Radioaktivität und Radiochemie, Deutscher Verlag der Wissenschaften 1992</li><li>- L'Annunziata, M.F., Handbook of Radioactivity Analysis, Academic Press 2012</li><li>- H. Krieger, Strahlungsquellen für Technik und Medizin, Springer Spektrum 2013</li><li>- Strahlenschutz- und Röntgenverordnung in der jeweils gültigen Fassung</li></ul>

Code:	<b>260950</b>
Modul:	<b>Sicherheit und Zuverlässigkeit von Anlagen/Reaktorsicherheit</b>
Module title:	<b>Safety and Reliability of Facilities/Reactor Safety</b>
Version:	<b>2.01 (12/2019)</b>
letzte Änderung:	30.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Dipl.-Ing. Alt, Sören</b> <a href="mailto:s.alt@hszg.de">s.alt@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Bachelor/Diplom
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Umwelt- und Strahlenschutz						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2				3
			V	S	P	W	
150	5		3	1	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>20</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>25</b> Vorbereitung Prüfung	<b>30</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen, Rechenübungen mit Taschenrechner/Computer und Simulationssoftware, Belegaufgabe
-----------------------	--

### Prüfung(en)

Prüfungen:	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	30.0%
	mündliche Prüfungsleistung (PM)	20 min	70.0%

Lerninhalt:	<p>Teil 1: Gefährdung, Sicherheit, Risiko</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefährdungen/Risiken/Schäden durch Technikanwendungen</li> <li>- Säulen der Sicherheitsgewährleistung</li> <li>- Fehlerklassifikation</li> <li>- Gefährdungsbeurteilung, qualitative Sicherheitstechnik</li> <li>- quantitative Sicherheitsanalyse, Risikoanalyse, Risikobewertung</li> </ul> <p>Teil 2: Zuverlässigkeit von Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausfallverhalten von Komponenten, Datensammlungen, Teststrategien, Schätzungen</li> <li>- Histogramm und Dichtefunktion, empirische Auswertung von Datensammlungen</li> <li>- Ermittlung von Zuverlässigkeitskennwerten, ideale statistische Beschreibung von Fehlern mit Verteilungsfunktionen</li> <li>- Anwendung der Weibullverteilung</li> <li>- Grundlagen der Klassifizierung und Bewertung von Personalhandlungen (Human Reliability Analysis)</li> </ul>
-------------	--

	<p>Teil 3: Zuverlässigkeit von Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht zu Untersuchungsmethoden, qualitative und quantitative Analysen</li> <li>- Systemzuverlässigkeit, BOOLE'sche Grundstrukturen, Kombination von Serien- und Parallelsystemen, k von n-Systeme</li> <li>- Systemfunktion zur Auswertung von Fehlerbäumen, mittlerer Ausfallabstand (MTBF) von Systemen</li> <li>- Zuverlässigkeit von Systemen mit Erneuerung, Verfügbarkeit, Markov-Theorie</li> </ul> <p>Teil 4: Reaktorsicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Grundlagen und Schutzziele, Strukturen der Sicherheitsgewährleistung von KKW in Deutschland</li> <li>- Aufbau des Reaktorschutzsystems</li> <li>- Aufbau und Funktion der Sicherheitstechnik in deutschen DWR</li> <li>- Aufbau und Funktion der Sicherheitstechnik in deutschen SWR</li> <li>- Ergebnisse von Störfallablaufanalysen</li> <li>- Ergebnisse von Risikoanalysen</li> <li>- Störfälle und Unfälle in KKW</li> <li>- Sicherheitsanforderungen an zukünftige Reaktoren</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... die wesentlichen Säulen einer Sicherheitsgewährleistung für die Produktions- und Arbeitssicherheit zu beschreiben und notwendige qualitative Sicherheitstechniken festzulegen,</li> <li>• ... das Ausfallverhalten von Komponenten anhand der vier wesentlichen Verteilungsparameter zu analysieren,</li> <li>• ... die Zuverlässigkeit von Systemen auf Basis der Daten der Komponentensicherheit quantitativ zu berechnen,</li> <li>• ... die Sicherheitsanforderungen an aktuell im Bau befindliche und zukünftige Kernreaktoren der Reaktorgenerationen II bis IV zu definieren.</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... "Know-how"- und „Know-why“-Methoden zur Analyse komplexer technischer Systeme sicher anzuwenden,</li> <li>• ... einzeln bzw. im Team multiple Informationen zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammenzuführen (vernetztes Denken),</li> <li>• ... technologische Lösungsansätze unter Berücksichtigung aller relevanten Einflussfaktoren (auch ökologische, ökonomische, regulatorische) kritisch zu reflektieren.</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Ingenieur-Mathematik, Technische Mechanik, Grundkonzepte der Energietechnik, Fluidenergiemaschinen, Kraftwerkstechnik
Empfohlene Voraussetzungen:	Messtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik
Literatur:	<p>[1] Peter Wratil, Michael Kieviet: „Sicherheitstechnik für Komponenten und Systeme“, Hüthig Verlag, Heidelberg, 2007</p> <p>[2] H.-D. Kochs: „Zuverlässigkeit elektrotechnischer Anlagen“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984</p> <p>[3] Alfred Neudörfer: „Konstruieren sicherheitsgerechter Produkte, Methoden und systematische Lösungssammlungen zur EG-Maschinenrichtlinie, 4. Auflage“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996, 2002, 2005, 2011</p> <p>[4] Jörg Schneider: „Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen, Grundwissen für Ingenieure“, Hochschulverlag an der ETH Zürich, B.G. Teubner Stuttgart, 1996</p> <p>[5] Uwe Kay Rakowsky: „System-Zuverlässigkeit, Terminologie, Methoden, Konzepte“, Life-Long Learning-Verlag GmbH Hagen, 2002</p> <p>[6] Bernd Bertsche und Gisbert Lechner: „Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 2004</p> <p>[7] Dirk Proseke: „Katalog der Risiken – Risiken und ihre Darstellung“, ISBN-3-00-014396-3</p> <p>[8] Fritz Kalberlah, Marcus Bloser, Carsten Wachholz: „Toleranz- und Akzeptanzschwelle für Gesundheitsrisiken am Arbeitsplatz“, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Dortmund, 2005</p>

[9] <http://www.crgraph.de/>

Code:	<b>255950</b>
Modul:	<b>Komplexpraktikum Umwelt- und Strahlenschutz</b>
Module title:	<b>Laboratory work environment and radiation protection</b>
Version:	<b>1.0 (10/2019)</b>
letzte Änderung:	20.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Schönmuth, Thomas</b> <a href="mailto:T.Schoenmuth@hszg.de">T.Schoenmuth@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Umwelt- und Strahlenschutz						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5		0	0	2.5	0.5	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>117</b>	<b>1</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>1</b> Vorbereitung Prüfung	<b>115</b> Sonstiges

Erläuterungen zu <b>Weiteres</b>	Exkursionen; Praktika außerhalb der Hochschule
-------------------------------------	--

Lehr- und Lernformen:	Durchführung von Praktika zu verschiedenen Gebieten des Umwelt- und Strahlenschutzes
-----------------------	--

Hinweise:	Praktika z.T. außerhalb des Hochschulstandortes
-----------	---

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Laborarbeit (PL)	-	100.0%
----------	---------------------------------------	---	--------

Lerninhalt:	Praktische Anwendug und Verteifung von Kenntnissen im Umwelt- und Strahleschutz; insbesondere Messmethodik und Datenauswertung
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... besitzen vertieftes Faktenwissen aus den Themengebieten Umwelt- und Strahlenschutz sowie der Nutzung und dem Umgang mit Richt- und Grenzwerten</li> <li>• ... haben Kenntnis des Faktenwissens aus angrenzen thematischen Gebieten, die durch die Praktika mit betroffen sind</li> <li>• ... analysieren ein Problem tiefgreifend</li> <li>• ... sind fähig, sich systematisch notwendige Information zu beschaffen (Literatur)</li> </ul>
------------------	---

Fachübergreifende Kompetenzen:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"><li>• ... besitzen schriftliche und mündliche Kommunikationskompetenz</li><li>• ... besitzen Teamfähigkeit</li><li>• ... führen multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes Denken)</li><li>• ... reflektieren kritisch die eigenen Lösungsansätze unter Berücksichtigung relevanter Einflussfaktoren</li></ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Kenntnisse im Umgang mit Software zur Datenauswertung und -darstellung
Literatur:	W. Stolz, Radioaktivität, Springer 2003 (oder ältere Auflagen) H.G. Voigt, Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser 2019 H. Reich: Dosimetrie ionisierender Strahlung. Grundlagen und Anwendungen, Teubner 1990 U. Förstner, Umweltschutztechnik, Springer 2018 Aktuelle Gesetze und Richtlinien Versuchsbeschreibungen im OPAL

Code:	<b>220500</b>
Modul:	<b>Thermomanagement von Bauteilen und Apparaten</b>
Module title:	<b>Thermal Management of Components and Devices</b>
Version:	<b>2.0 (09/2016)</b>
letzte Änderung:	22.01.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr.-Ing. Meinert, Jens</b> <a href="mailto:J.Meinert@hszg.de">J.Meinert@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Erneuerbare Energien und Energieeffizienz							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit- std.	ECTS -Pkte	SWS*	1				2	3
			V	S	P	W		
150	5	4.0	2	2	0	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)  
 \*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche  
 V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>20</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>20</b> Vorbereitung Prüfung	<b>65</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	- Wissensvermittlung in Vorlesungen - Eigenständiges Lösen von Aufgaben in Seminaren/Übungen
-----------------------	---

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%
----------	-----------------------------------	---------	--------

Lerninhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thermomanagement - Motivation und Anwendungen</li> <li>2. Die Fouriersche Temperaturfeldgleichung               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Spezielle Lösungen für stationäre/instationäre Anwendungen</li> <li>2.2 Wärmeleitung mit Phasenwechsel fest/flüssig</li> <li>2.3 Numerische Lösungsverfahren</li> </ol> </li> <li>3. Wärmeübertrager               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Rührkessel-Wärmeübertrager</li> <li>3.2 Regeneratoren</li> </ol> </li> <li>4. Bestimmung von Zustandsgrößen, Transport- und Übergangskoeffizienten</li> <li>5. Sensible und latente thermische Energiespeicher</li> <li>6. Wärmetechnische Auslegung chemischer Reaktoren</li> </ol>
-------------	---

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	Studierende... • ...besitzen Faktenwissen aus den Bereichen Temperaturfeldgleichung, Wärmeübertrager und Energiespeicher
------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... können das thermischen Verhalten von Bauteilen und Apparaten mathematisch modellieren.</li> <li>• ... vertiefen die vorhandenen Grundkenntnisse aus den Bereichen Thermo- und Fluidodynamik</li> <li>• ... analysieren eigenverantwortlich Problemstellungen</li> <li>• ... finden ein Optimum zwischen zulässigen Vereinfachungen und akzeptablem Lösungsaufwand</li> <li>• ... können flexibel mit verfügbarer Software umgehen</li> <li>• ... wenden ihr Wissen auf multiple wärmetechnische Problemstellungen an.</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... nutzen alle verfügbaren Medien zur Beschaffung aller zur Lösung notwendigen Informationen</li> <li>• ... führen multiple Information zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz zusammen (Vernetztes Denken)</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	<p>Ingenieurmathematik I &amp; II          Thermodynamik I &amp; II          Strömungsmechanik I</p>
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse im Umgang mit MS Excel</p>
Literatur:	<p>POLIFKE W. / KOPITZ, J.: Wärmeübertragung – Grundlagen, analytische und numerische Methoden, Pearson Studium 2009</p> <p>ELSNER N. / FISCHER S. / HUHN J.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik – Band 2: Wärmeübertragung; Akademie Verlag 1993</p> <p>BAEHR H.-D. / STEPHAN, K.: Wärme- und Stoffübertragung; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008</p> <p>DITTMANN A. / FISCHER, S. / HUHN, J. / KLINGER, J.: Repetitorium der Technischen Thermodynamik; B. G. Teubner Stuttgart 1995</p> <p>WAGNER, W.: Strömung und Druckverlust, Vogel Buchverlag 2008</p> <p>AUTORENKOLLEKTIV: VDI-Wärmeatlas, Springer Vieweg 2013</p>

Code:	<b>259800</b>
Modul:	<b>Numerische Strömungsmechanik</b>
Module title:	<b>Computational Fluid Mechanics</b>
Version:	<b>1.0 (12/2019)</b>
letzte Änderung:	29.07.2020
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr.-Ing. Frana, Karel</b> <a href="mailto:Karel.Frana@hszg.de">Karel.Frana@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Erneuerbare Energien und Energieeffizienz						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5		2	0	2	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)  
 \*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche  
 V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>70</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>20</b> Vorbereitung Prüfung	<b>15</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen: Vorlesung zur numerischen Simulation von Strömungsvorgängen begleitet von Praktika mit ANSYS CFX für Problemstellungen aus Maschinenbau und Aerodynamik

**Prüfung(en)**

Prüfungen:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	90 min	70.0%
	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	30.0%

Lerninhalt: Geschichte der Numerischen Strömungsmechanik  
 Grundgleichungen der Strömungsmechanik  
 Finite-Differenzen-Verfahren  
 Randbedingungen  
 Finite-Volumen-Verfahren  
 Instationäre Probleme  
 Berechnung turbulenter Strömungen  
 Large-Eddy-Simulation  
 Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme  
 Mehrphasenströmungen

**Lernergebnisse/Kompetenzen**

Fachkompetenzen: Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...  
 • ... partielle Differentialgleichungen mit Finite-Differenzen und Finite-Volumen-Verfahren zu diskretisieren

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... ein kommerzielles Programm zur Strömungssimulation sicher zu bedienen</li> <li>• ... laminare und turbulente, sowie stationäre und instationäre Strömungsvorgänge in Forschung und Entwicklung zu berechnen</li> <li>• ... aktuelle Verfahren zur Simulation turbulenter Strömungen einzusetzen</li> <li>• ... strömungsmechanische Testfälle zum Vergleich von numerischen Verfahren einzusetzen</li> <li>• ... Simulationsergebnisse aus Strömungsberechnungen kritisch zu bewerten</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... mathematische Methoden zum Lösen von Differentialgleichungen aus allen Fachbereichen anzuwenden</li> <li>• ... Simulationsprojekte aller Art durchzuführen und zu dokumentieren</li> <li>• ... ingenieurtechnische Problemstellungen mit Hilfe von Analytik, Experiment und Simulation systematisch zu lösen</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Fluiddynamik I, Fluiddynamik II, Technische Thermodynamik
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik
Literatur:	<p>Laurien &amp; Oertel. Numerische Strömungsmechanik. Springer Vieweg.            Ferziger &amp; Peric. Numerische Strömungsmechanik. Springer Verlag.            Schwarze. CFD-Modellierung, Springer Vieweg.            Noll. Numerische Strömungsmechanik. Springer Verlag.            Griebel. Dornseifer, Neunhoeffler. Numerische Simulation in der Strömungsmechanik, Vieweg.            Prosperetti. Computational Methods for Multiphase Flow, Cambridge University Press.</p>

Code:	<b>275300</b>
Modul:	<b>Komplexpraktikum Energieverfahrenstechnik</b>
Module title:	<b>Energy Process Engineering Lab</b>
Version:	<b>1.0 (02/2021)</b>
letzte Änderung:	25.03.2021
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Zschunke, Tobias</b> <a href="mailto:T.Zschunke@hszg.de">T.Zschunke@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul (Vertiefung) Vertiefungs- oder Studienrichtung Internationale Projekte (SRH)						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
240	8	0	0	4	2		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>173</b>	

Erläuterungen zu Weiteres	Exkursionen
---------------------------	-------------

Lehr- und Lernformen:	Laborpraktika zur unterschiedlichen Themen der Energieverfahrenstechnik mit Beobachten, Eingreifen, Messen, Erfassen, Auswerten
-----------------------	---

### Prüfung(en)

Prüfung:	Laborpraktikum Prüfungsleistung als Laborarbeit (PL)	-	100.0%
----------	--	---	--------

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erster Hauptsatz der Thermodynamik (Heißluft-Windkanal)</li> <li>• Brennstoffanalytik</li> <li>• Wärmetransport (Platten-Wärmeübertrager)</li> <li>• Volumenstrommessung mit Blendenmessung und Netzmessung</li> <li>• Reibungsbehaftete Strömung in Rohr und Armatur</li> <li>• Energiespeicherung am Rohrbündel-Latentwärmespeicher</li> <li>• Leistungsabhängiges Verhalten von Fluidenergiemaschinen – Kreiselpumpe und Axialgebläse</li> <li>• Messtechnische Energiebilanzierung eines Dampferzeugers</li> <li>• Messtechnische Energiebilanzierung eines Blockheizkraftwerks</li> <li>• Digitales Komplexpraktikum Energietechnik (Software Epsilon)</li> </ul> <p>10 Experimente, je 15 Stunden Vor- und Nachbereitung, Praktikumsanleitungen werden am 01.07.2021 elektronisch zur Verfügung gestellt.</p>
-------------	--

<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... das im Studium erworbene Fachwissen auf komplexe energie- und umwelttechnische Versuchsanordnungen anzuwenden</li> <li>• ... anhand der Praktikumsanleitung den Aufbau und die Wirkungsweise der Versuchsanlagen zu analysieren und Versuchsabläufe inklusive sicherheitstechnischer Aspekte zu erfassen</li> <li>• ... eigene Versuchsreihen unter Anleitung durchzuführen, auszuwerten und in Form eines Protokolls zu dokumentieren</li> <li>• ... Datenbanken und andere Informationsquellen zur Beschaffung benötigter Daten ( z. B. Stoffwerte der Arbeitsfluide) effizient einzusetzen</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... ein hohes Maß an Teamfähigkeit bei der Durchführung und Auswertung der Praktika in Kleingruppen an den Tag zu legen</li> <li>• ... ökologische und sicherheitsrelevante Sichtweisen in die Durchführung der Versuche einzubeziehen</li> <li>• ... Versuchsergebnisse zu diskutieren und zu dokumentieren</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I - III Fluiddynamik I und II
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Physik
Literatur:	<p>Zu jedem Praktikum wird eine spezielle Praktikumsanleitung ausgereicht.</p> <p>Zusatzliteratur: (zu überarbeiten in Abstimmung mit Lehrplan SRH) MORAN / SHAPIRO Fundamentals in Engineering Thermodynamics</p>