Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)	
Modulbezeichnung / Titel **Module name / title (engl.)**	**Thermodynamik der Gemische** **Thermodynamics of Mixtures**
Modulkennziffer	TDG
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Achim Schmidt
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 4.00 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Energietechnik Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Nachhaltige Energiesysteme - Konstruktion energetischer Anlagen - Energieefiziente Produktion
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 68 h und Selbststudium 82 h (17 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: Technische Thermodynamik 1/2
Lehrsprache	Regelhafte Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	Die Studierenden sollen Phasen- und Reaktionsgleichgewichte fluider Mehrkomponenten-Systeme analysieren und berechnen können. • Die Grundlagen der Stöchiometrie, der Reaktionsgleichgewichte und der Reaktionskinetik sollen verstanden sein. • Die Studierenden können zur Beschreibung von Phasen- als auch chemischen Gleichgewichten in Gemischen ein angemessenes Verfahren auswählen und anwenden. • Sie beherrschen die dazu nötigen thermodynamischen Grundlagen und die wesentlichen Zustandsgleichungen. • Die Studierenden können Zustandsgleichungen für konkrete technische Umsetzungen bewerten und im Rahmen einer technischen Auslegung anwenden. • Zudem sollen die Studierenden die Beschaffung von notwendigen thermophysikalischen Stoffdaten selbständig durchführen können. • Das erworbene Wissen kann auf komplexe Mehrstoffsysteme (Extraktion, Rektifikation, Absorption) angewendet und Teilsysteme können ausgelegt werden.

Inhalte des Moduls	• Einführung in die Grundideen der Gemischthermodynamik • Zustandsgleichungen zur Beschreibung des pVT-Verhaltens reiner Stoffe: Idealgasgleichung, Virialgleichung, Van-der-Waals-Gleichung • Phasengleichgewichte in reinen Stoffen • Das Verhalten realer Reinstoffe und Gemische • Dampf-Flüssigkeits- und Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte in Zweistoffgemischen • Dreiecksdiagramm für ternäre Mischungen • Rektifikation, Extraktion, Absorption • Gibbsche Hauptgleichung • Ableitung der Beziehungen für das chemische Potential • Reaktionskinetik von Elementarreaktionen • Gleichgewicht bei heterogener Reaktion • Grundlagen der elektrochemischen Wandlung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	Seminaristischer Unterricht(3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS), E-Learning, Selbststudium Übungs- und/oder Laboraufgaben, ggf. Fallstudien, ggf. Ansätze des Flipped-Classroom-Konzepts Präsentationen (Tafel, Folien, PPT / Beamer, Lehrvideos, etc.), Softwareeinsatz am PC, Medien des E-Learnings, Skripte und/oder Handouts Laborpraktikum, Arbeit am Rechner, Selbststudium, Laborübungen
Literatur	Baehr, H. D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen. 13. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag 2006. Schmidt, A.: Technical Thermodynamics for Engineers, Springer-Verlag Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Einfü hrung in die Thermodynamik. Von den Grundlagen zur technischen Anwendung. 14. Auflage. Mü nchen, Wien: Carl Hanser Verlag 2005. Doering,E.; Schedwill, H.; Dehli, M.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 5. Auflage. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag 2005. Pfennig, A.: Thermodynamik der Gemische. 1. Auflage. Berlin. Heidelberg: Springer Verlag 2013.