

Studiengang:	Maschinenbau (B.Eng.)
Modulbezeichnung:	Thermodynamik
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Technische Thermodynamik 2 Labor Technische Thermodynamik
Semester:	4. Semester
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Malessa
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Niemann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau (B.Eng.), 4. Semester, Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 1 SWS, Gruppengröße: 35 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 18 Studierende Labor: 1 SWS, Gruppengröße: 18 Studierende
Arbeitsaufwand:	120 h = 60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 CP
Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik 1
Lernziele / Kompetenzen:	Anwendung der Grundlagen auf: Berechnungsmethoden für typische einfache Prozesse Wärme­kraft­pro­zesse mit Idealgas und realem Stoff als Arbeitsmittel Kälteprozesse Einzelne Funktionselemente (z.B. Verdichter, Düsen, Druck- und Flüssiggasspeicher, Wärmeübertrager usw.) Klimatechnik (z.B. Gebäudeklimatisierung) Anwendung der Erkenntnisse der Thermodynamik als allgemeines Rüstzeug für Berechnungen von einfachen thermodynamischen Problemen, Beherrschung der energetischen Bilanzierung auf der Grundlage der Betriebsvermessung einfacher thermischer Apparate und Anlagen, Gewinnung von Stoffdaten aus einfachen thermodynamischen Experimenten.
Inhalt:	Vorlesung und Übung: Einfache thermodynamische Prozesse. Kreisprozesse Allgemeine Einführung; Rechtsprozesse; Rechtsprozesse mit Idealgas als Arbeitsmittel; (Stichworte: Carnot-Prozess, Verbrennungsmotoren, Gasturbinen); Rechtsprozesse mit dampfförmigem Arbeitsmittel (Stichworte: Clausius-Rankine-Sattdampf- und –Heißdampfprozess einschließlich

	<p>Kreisprozesscharakteristik, regenerativer Speisewasservorwärmung und Zwischenüberhitzung); Linksprozess der Kompressionskältemaschine (Stichworte: Aufbau, Zustandsänderungen, Darstellung im $\lg p, h$-Diagramm). Grundlagen der Klimatisierung Thermisches Zustandsverhalten feuchter Luft; Kalorisches Zustandsverhalten feuchter Luft; Mollier-h,x-Diagramm; Zustandsänderungen feuchter Luft (Stichworte: Erwärmung, Abkühlung, Mischung, Befeuchtung). Grundlagen der Wärmeübertragung Wärmeleitung; Konvektion; Wärmedurchgang</p> <p>Labor:</p> <p>Wärmeübertragung: Betriebsvermessung verschiedener Wärmeübertrager bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen,</p> <p>Wärmepumpe: Betriebsvermessung aller Temperaturen Drücke und Durchsätze an einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe bei drei verschiedenen Betriebspunkten, Innere und äußere Bilanzierung für alle Betriebspunkte und Berechnung von Leistungszahlen und Wirkungsgraden,</p> <p>Kalorimetrie - Grundlagen: Bestimmung der Wärmekapazitäten und Wärmeverluste verschiedener Kalorimetergefäße, Auswahl des geeigneten Kalorimeters für die Versuchsfortsetzung, Bestimmung der spezifischen Wärmekapazitäten von verschiedenen Werkstoffproben und einer Flüssigkeit. Vollständige manuelle Messwerterfassung und Probeeinwaage.</p> <p>Kalorimetrie - Verbrennungswärme: Bestimmung von Wärmekapazität und Wärmeverlust der Kalorimeterbombe mit Referenzsubstanz, manuelle Probenaufbereitung zweier verschiedener Brennstoffproben (Einwaage, Tablettierung usw.), Feuchtebestimmung der Brennstoffproben, Brennwertbestimmung der Proben, Berechnung des Heizwertes aus dem Brennwert, Diskussion des Einflusses der Brennstofffeuchte. Zündung der Probe und Messwerterfassung erfolgt vollautomatisch.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Abschlussklausur mit Benotung nach dem 4. Semester, entspricht der Modulnote</p> <p>Labor: testierte Leistung</p>
Medienformen:	<p>Tafel und farbige Kreide; Overheadprojektorfolien mit Beispielen, grafischen Darstellungen und Stoffdaten – herunterzuladen aus dem hochschulinternen Netz; vorlesungsbegleitende Berechnungsbeispiele, Übungsaufgaben mit Endergebnissen zur Eigenkontrolle– herunterzuladen aus dem hochschulinternen Netz</p>
Literatur:	<p>Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. 14. Aufl. Carl Hanser Verlag. München, Wien 2005</p> <p>Elsner, N.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 4. Aufl. Akademie-Verlag. Berlin 1980</p> <p>Hrsg.: Verein Deutscher Ingenieure; VDI-Wärmeatlas, 7. erweiterte Auflage, 1994, Düsseldorf, VDI-Verlag</p>

Fratzcher, W.; Picht, H.-P.: Stoffdaten und Kennwerte der Verfahrenstechnik. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig 1983

Ans, J.: Taschenbuch für Chemiker und Physiker / D'Ans; Lax. 3 Bde. 4. Aufl. Springer. Berlin, Heidelberg 1992 / 1983 / 1998

Fischer, K.-F. (Hrsg.): Taschenbuch der technischen Formeln. 3. Aufl. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag. München, Wien 2005