

Modul BM_WAT_C_B

Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen technischer Systeme

(Natur-Technik)

Lehrkonzeption

September 2013

Kurzcharakteristik:

Stundenvolumen in Bezug auf den angestrebten Abschluss:

Für das Bachelorstudium wird ein Arbeitsaufwand von 6 LP veranschlagt. Dabei werden 2 LP für die Vorlesung „Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen technischer Systeme“ im 1. Semester, 2 LP für das Seminar „Natur-Technik“ im 1. Semester und 2 LP für das Technische Praktikum im 2. Semester vergeben. Es handelt sich um eine Pflichtveranstaltung.

Zielstellung:

Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über grundlegende fachspezifische Kompetenzen, um technische Sachsysteme in ihrer Funktion auf unterschiedlichen Ebenen zu analysieren, zu beschreiben und zu bewerten. Sie entwickeln im Einzelnen ihre Fähigkeit und Bereitschaft,

- technische Problemstellungen und Lösungen in verschiedenen Anwendungsbezügen hinsichtlich ihrer naturwissenschaftlichen, technologischen Grundlagen und ihrer historischen Entwicklung darzustellen und zu erklären.
- technische Skizzen, Zeichnungen und Diagramme als Sprache der Technik zu lesen und unter Berücksichtigung grundlegender Standards selbst anzufertigen.
- auf der Grundlage der theoretischen Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Technikbegriffen die eigenen Vorstellungen von Technik zu vervollkommen und Gestaltung von Technik und die technisch gestaltete Welt als Resultat der Befriedigung von Bedürfnissen unter Berücksichtigung der Naturgesetze zu erkennen.
- technische Systeme und Prozesse zum Umsatz von Stoff, Energie und Information mit den Kategorien der Allgemeinen Technologie zu beschreiben.
- Zusammenhänge zwischen technischer Entwicklung und Gesellschaft, Mensch und Natur zu erkennen und an ausgewählten Themen der Lebenswirklichkeit – z. B. Gesundheit, Ernährung, Energie- und Wasserversorgung – zu erläutern sowie Technikvisionen zu entwickeln und zu bewerten.
- Technik mit ihren Wirkungen in der Vergangenheit und Gegenwart zu analysieren und zu bewerten sowie mit Technik unter Berücksichtigung der Folgen auf Natur, Mensch und Gesellschaft verantwortungsvoll umzugehen.

Darüber hinaus verfügen die Studienabsolventinnen und -absolventen über theoretisch-praktische Kompetenzen, um naturwissenschaftlich-technische Experimente einerseits und technische Dokumentationen andererseits im Unterricht allgemeinbildender Schulen einzusetzen.

Die Inhaltskonzeption des Moduls Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen technischer Systeme (Natur – Technik) orientiert sich in hohem Maße an den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Technik und der Konstruktionswissenschaft

sowie der Allgemeinen Technologie und der Theorie technischer Systeme. Das Modul stellt den Rahmen zur Verfügung, um Einblicke in die Entwicklung von Technik und Arbeit im Zusammenwirken von Mensch, Natur und Gesellschaft zu vertiefen. Inhaltliche Schwerpunkte bilden:

- Wechselwirkungen zwischen Mensch, Technik, Gesellschaft und Natur; Nachhaltigkeit
- Technikbegriff und Bedeutung der Technik in der Entwicklungsgeschichte der Menschheit
- das Experiment im Erkenntnis- und Gestaltungsprozess, naturwissenschaftliche und technische Experimente
- Technisches Denken und Kommunikationsverfahren in der Technik
- Überblick über die Sprache als gesellschaftliches Kommunikationsmittel sowie Vertrautheit mit der Sprache der Technik
- Grundlagen der Modell- und Systemtheorie

Belegungshinweis:

Die Lehrveranstaltungen werden im Winter- und Sommersemester angeboten. Sie werden im 1. und 2. Semester durchgeführt. Die Teilnahme am Technischen Praktikum kann erst nach der Teilnahme an den Vorlesungen und Seminaren erfolgen.

Prüfungshinweise:

Für die Zulassung zur Modulprüfung muss ein Portfolio mit Versuchsprotokollen und technischen Skizzen eingereicht werden (unbenotet: bestanden/nicht bestanden). Die Modulprüfung ist eine Klausur mit einer Dauer von 120 Minuten. Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Rahmencurriculum BM_WAT_C_BA

Studieninhalte der Vorlesung	Inhaltliche Schwerpunkte und Seminaufgaben
Komplex 1: Technische Mechanik - Einblick in das Wirken von Kräften und Drehmomenten in einfachen statischen Systemen - Kenntnis über Belastungsarten in Konstruktionsteilen/Bauteilen - Überblick über das Zusammenspiel von Funktion, Konstruktion und Materialeigenschaften	Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften mit Hilfe von zeichnerischen und rechnerischen Verfahren Aufgabenblatt TM1 Berechnen von Kräften und Drehmomenten, Ermittlung von Gleichgewichtsbedingungen, Berechnung von Auflagerkräften Aufgabenblatt TM2 Ermittlung der Belastung von Bauteilen, Berechnung von Spannung, Dehnung, Ermittlung von erforderlichen Bauteilabmessungen Aufgabenblatt TM3

Komplex 2: Technische Thermodynamik - Überblick zu Wärme und ihrer Bedeutung in technischen Systemen - Kenntnis wissenschaftlicher Grundlagen von Systemen zur Umwandlung von Wärme in mechanische Energie und umgekehrt am Beispiel von Verbrennungsmotoren, Wärmepumpen, Kühlgeräten - Überblick zum Wärmetransport	Temperaturskalen, Temperaturmessverfahren, Berechnung von Wärmemengen, Mischvorgängen, Wärmeausdehnung Aufgabenblatt TD1 Zustandsänderungen von Gasen und ihre Darstellung im p-V-Diagramm, Berechnung von Zustandsgrößen, Energiemengen, mechanischer Arbeit Kreisprozesse, Anwendungen beim Diesel-, Otto- und Sterling-Motor, Vergleich zwischen theoretischen und realen Kreisprozessen, Beschreibung der Prozesse bei Wärmepumpe und Kühlgeräten Aufgabenblatt TD2 Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang, Wärmestrahlung, Dämmeigenschaften von Materialien, Berechnung von k-Werten Aufgabenblatt TD3
Komplex 3: Elektrotechnik - Kenntnis des Grundstromkreises und seiner Betriebsarten als Grundmodell für alle elektrischen Stromkreise - Vertrautheit mit verzweigten und unverzweigten Stromkreisen - Einblick in das Verhalten elektrischer Bauelemente im Stromkreis - Überblick über die Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf Mensch und Technik	Reduktion von elektrischen Schaltungen auf den Grundstromkreis, Berechnung der charakteristischen Größen im Grundstromkreis, Betriebsarten des Grundstromkreises, Darstellung von aktivem und passivem Zweipol im U-I-Diagramm, Zusammenfassen von Widerständen, Gesetzmäßigkeiten in Reihen- und Parallelschaltungen (Kirchhoffsche Gesetze) Aufgabenblatt ET1 Ursachen für elektrische und magnetische Felder, Berechnung von Kräften, Feldstärken, Darstellung von elektrischen und magnetischen Feldern, Grenzwerte, Abschirmung, EMV Aufgabenblatt ET2 Darstellung des Verhaltens von Widerständen und anderen elektrischen und elektronischen Bauelemente im U-I-Diagramm, Unterschiede bei der Nutzung von Gleich- und Wechselstrom, Aufgabenblatt ET3

Komplex 4: Technologische Prozesse und Technisierungsstufen, Technische Sachverhalte adressatengerecht darstellen und aufarbeiten	Notwendigkeit von Normung mit zunehmender Produktionstiefe und einer Massenproduktion Technische Skizzen und Zeichnungen bei den Anfängen der Technisierung, Technikbegriffe und verschiedene Interpretationsansätze
Komplex 5: Technische Kommunikation, Projektionen • Bemaßung • Toleranzen • Passungen • Koordinatenmaßeintragung	Historische Aspekte der Informationsspeicherung auf verschiedenen Datenträgern, Projektionsverfahren im Zeichnungswesen Geometrische Grundkonstruktionen von Abwicklungen und Durchdringungen Grundlagen der Maßeintragung
Komplex 6: Spezifische Darstellungsformen in der Technik • Schnitte • Gewinde • Fügeverbindungen • Zahnräder und dazugehörige Symboliken • Spezifische Darstellungsformen des Werkstoffes Holz Technische Probleme beschreiben und mit Hilfe von Skizzen Lösungsansätze diskutieren, vergleichen und bewerten Technische Dokumentationen interpretieren	Grundlagen der Schnittdarstellung, Gewindedarstellungen Arbeit mit Modellen spezifische Gestaltungsmöglichkeiten im konstruktiven Prozess, Auseinandersetzung mit spezifischen Technikbegriffen Planung technischer Erzeugnisse Lesen von Diagrammen und Schemata

Studieninhalte des Technischen Praktikums	Inhaltliche Schwerpunkte
Aufdecken von Zusammenhängen zwischen technischer Entwicklung und Gesellschaft, Mensch und Natur am Beispiel	Entwicklung der Kühltechnik und ihr Einfluss auf Nahrungszubereitung und Gesundheit Experimente zum Wärmeisulationsvermögen von Werkstoffen, zu einfachen Möglichkeiten der „Kälteproduktion“, ...
Einblick in die Bedeutung von Experimenten im Erkenntnis und Gestaltungsprozess	Entwicklung der Glühlampe (von der Idee zum gebrauchsfertigen Produkt) Weiterentwicklung der Beleuchtungstechnik unter dem Gesichtspunkt der Energieeinsparung Experimente zur Lichtausbeute und Energieeffizienz verschiedener Leuchtmittel
Vertrautheit mit verschiedenen Aspekten der Sprache der Technik (Technische Zeichnungen, Bauzeichnungen, Schaltpläne, ...)	Erschließen der Funktionsweise komplexer technischer Gebilde und didaktische Vereinfachung und Veranschaulichung durch Experimente Bsp. Elektroherd, Energienetz Fahrrad, Näh-, Bohr-, Küchenmaschine
Nachvollziehen technischer Entwicklungen	Bsp. Mechanik Flaschenzug, ... Experimente dazu
Entwicklung und Aufbau einfacher technischer Experimente	Bsp. Zerreißfestigkeit von verschiedenen Materialien, Druckfestigkeit, Feuchtebestimmung, Brennbarkeit, Dichtebestimmung Widerstandsbestimmung verschiedener Materialien (z.B. Holz, Fleisch und deren Wertung)

Literatur:

Zeitler, Jürgen; Simon, Günter: Physik für Techniker und technische Berufe
6. Auflage (2010), Leipzig: Fachbuchvlg. Leipzig im Carl Hanser Vlg.

Leute, Ulrich: Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt
2. Auflage (2004), München Wien: Hanser

Herr, Horst; Bach, Ewald; Maier, Ulrich: Technische Physik; Bibliothek des Technikers *BDT*. 4. Auflage (2008), Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel

Kurz, Ulrich; Wittel, Herbert (2009): Böttcher/Forberg Grundlagen, Normung, Darstellende Geometrie und Übungen. 24.Auflage, Wiesbaden: Vieweg und Teubner