

Studiengang Physikalische Technik

Modulzusammenstellung

Module und zeitlicher Ablauf im Studiengang Physikalische Technik (B.Sc.)

Physikalische Technik							
Semester	1	2	3	4	5	6	7
Mathematik	0	0					
Experimentalphysik I	0						
Experimentalphysik II		0					
Experimentalphysik III			0	0			
Chemie	0	0					
Werkstoffe		0	0				
Grundlagen Elektrotechnik	0	0					
Elektronik, Mess- und Regelungstechnik				0	0		
Kern- und Röntgentechnik					0	0	
Physikalische Technologien				0	0		
Datenverarbeitung und Mikroprozessoren						0	
Nichttechnische Ingenieurqualifikationen				0		0	
Konstruktion			0		0		
Materialcharakterisierung					0	0	
Wahlpflichtveranstaltungen					0	0	
Berufspraktikum, Bachelorarbeit, Kolloquium							0

Module und zeitlicher Ablauf im Studiengang Physikalische Technik (B.Sc.)

Mathematik	Modulverantwortung			Langer	
	:				
	Gesamt CP:			20	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Mathematik I	1	V	6	10	FK(2)
Mathematik I	1	Ü	2		
Mathematik II	2	V	6	10	FK(2)
Mathematik II	2	Ü	2		

Experimentalphysik I	Modulverantwortung			Kreuzler	
	:				
	Gesamt CP:			10	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Mechanik / Schwingungen und Wellen	1	V	3	5	FK(3)
Mechanik / Schwingungen und Wellen	1	Ü	1		
Ergänzungen zur Mechanik / Schwingungen und Wellen	1	V	2	2,5	
Thermodynamik I	1	V	2	2,5	FK(1,5)

Experimentalphysik II	Modulverantwortung			Nestler	
	:				
	Gesamt CP:			15	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Elektrophysik	2	V	3	4	FK(1,5)
Optik I (Geometrische Optik)	2	V	4	5	FK(2)
Atom- u. Festkörperphysik	2	V	2	2,5	FK(1,5)
Physik-Praktikum I	2	P	3	3,5	P/Üu

Experimentalphysik III	Modulverantwortung			Brunn	
	:				
	Gesamt CP:			20	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Optik II (Wellenoptik)	3	V	3	4	FK(1,5)
Thermodynamik II (Technische Wärmelehre)	3	V	2	3	FK(1,5)
Halbleiterphysik	3	V	4	5	FK(2)
Physik-Praktikum II (Optik)	3	P	2	2,5	P/Üu
Physik-Praktik. III (Elektrophysik)	3	P	2	2,5	P/Üu
Atom-, Halbleiter-, Festkörperphysik	4	P	1	1,5	P/Üu
Optik II (Fortgeschrittenenpraktikum Optik)	4	P	1	1,5	P/Üu

Module und zeitlicher Ablauf im Studiengang Physikalische Technik (B.Sc.)

Chemie	Modulverantwortung			Wohnowski	
	:				
Gesamt CP:			6		
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Allgemeine Chemie	1	V	3	5	FK(2)
Allgemeine Chemie	1	Ü	1		
Chemie-Praktikum	2	P	1	1	P/Üu

Werkstoffe	Modulverantwortung			Klein	
	:				
Gesamt CP:			5		
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Werkstoffkunde	3	V	2	2,5	FK(1,5)
Festigkeitslehre	2	V	2	2,5	FK(1,5)

Grundlagen Elektrotechnik	Modulverantwortung			Müller	
	:				
Gesamt CP:			9		
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Grundlagen Elektrotechnik I (Gleichstromnetzwerke)	1	V	3	5	FK(2)
Grundlagen Elektrotechnik I	1	Ü	1		
Grundlagen Elektrotechnik II (Wechselstromnetzwerke)	2	V	2	4	FK(1,5)
Grundlagen Elektrotechnik II	2	Ü	1		

Elektronik, Mess- und Regelungstechnik	Modulverantwortung			Müller	
	:				
Gesamt CP:			20		
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Messtechnik und Sensorik	4	V	4	5	FK(2)
Analoge Elektronik	4	V	3		
Analoge Elektronik	4	Ü	1		
Regelungstechnik	4	V	4	5	FK(2)
Analoge Elektronik	4	P	2	2,5	P/Üu
Messtechnik	5	P	1	1,25	P/Üu
Regelungstechnik	5	P	1	1,25	P/Üu

Module und zeitlicher Ablauf im Studiengang Physikalische Technik (B.Sc.)

Kern- und Röntgentechnik	Modulverantwortung			Rößle	
	:				
	Gesamt CP:			9	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Kernphysik / Strahlenschutz	5	V	2	3,75	FK(1,5)
Kernphysik / Strahlenschutz	5	Ü	1		
Röntgentechnik	5	V	2	2,75	FK(1)
Kernphysik / Strahlenschutz	6	P	1	1,25	P/Üu
Röntgentechnik	6	P	1	1,25	P/Üu

Physikalische Technologien	Modulverantwortung			Kreuzler	
	:				
	Gesamt CP:			9	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Regenerative Energien	4	V	2	2,5	FK(1)
Lasertechnik	5	V	4	5	FK(1)
Technische Wärmelehre / Regenerative Energien	5	P	1	1,5	P/Üu

Datenverarbeitung und Mikroprozessoren	Modulverantwortung			Schirmer	
	:				
	Gesamt CP:			10	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Datenverarbeitung und Messwerverfassung	6	V	1	2	Tu
Datenverarbeitung und Messwerverfassung	6	Ü	1		
Programmieren von Mikroprozessoren	6	V	3	4	FK(1,5)
Programmieren von Mikroprozessoren	6	Ü	3	4	P/Üu

Nichttechnische Ingenieurqualifikationen	Modulverantwortung			Opresnik	
	:				
	Gesamt CP:			10	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Projektmanagement	4	V	2	2,5	Proj.-Arb.
Technisches Englisch	4	V	2	2,5	FK(2)
Betriebswirtschaftslehre	6	V	4	5	FK(2)

Module und zeitlicher Ablauf im Studiengang Physikalische Technik (B.Sc.)

Konstruktionstechnik	Modulverantwortung		Klein		
	:				
	Gesamt CP:		10		
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW	CP	Leistung
	.		S		
Konstruktionstechnik	3	V	4	5	FK(2)
Konstruktionstechnik	3	P	2	2,5	Tb
Methodisches Konstruieren	5	V	2	2,5	FM(0,5)

Materialcharakterisierung	Modulverantwortung		Brunn		
	:				
	Gesamt CP:		8		
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW	CP	Leistung
	.		S		
Vakuum- und Analysetechnik	5	V	2	3	FK(1)
Röntgenbeugung	5	V	2	3	FK(1)
Vakuum- und Analysetechnik	6	P	1	2	P/Üu

Wahlpflichtveranstaltungen	Modulverantwortung		Beauftr. f. d.		
	:		Lehre		
	Gesamt CP:		19		
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW	CP	Leistung
	.		S		
	5 + 6	V/S/Ü/P	10	19	

Module und zeitlicher Ablauf im Studiengang Physikalische Technik (B.Sc.)

Abschluss	Modulverantwortung		Fachrichtungs-
	:		ausschussvorsitz
	Gesamt CP: 30		30
Lehrveranstaltung	Sem.	SW S	CP
Berufspraktikum	7	2	15
Bachelorarbeit	7		12
Abschlusskolloquium	7		3

Legende:

- SWS: Semesterwochenstunden (Lehrkapazität)
- CP: Credit Points (Work Load Studierende)
- FK(h): Fachprüfung/Klausur(h)
- FM(h): Fachprüfung mündlich(h)
- Tb: Test benotet
- Tu: Test unbenotet
- P/Üu: Praktikums-/ Übungsleistung unbenotet
- V: Vorlesung
- S: Seminar
- Ü: Übungen
- P: Praktikum

Modul: Mathematik

Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
Modulverantwortung: Langer

Die Physik versucht, die Erscheinungen der (unbelebten) Natur auf wenige Gesetzmäßigkeiten zurückzuführen und diese Gesetzmäßigkeiten in der Sprache der Mathematik zu formulieren.

Das Modul „Mathematik“ vermittelt die hierfür benötigte mathematische Basis. Neben den reinen Rechenfertigkeiten wird vorgestellt, wie mathematische Denkweisen auf physikalisch-technische Fragestellungen angewendet werden und wie auf diese Weise physikalisch-technische Aufgabenstellungen in mathematische Strukturen umgebaut werden. Mit den erworbenen Rechenfertigkeiten lassen sich diese Strukturen weiterverarbeiten. Physikalische Ereignisse und technische Vorgänge werden so voraussagbar.

Mathematik I

Grundlagen der Analysis: Funktionen, Zahlenfolgen, Konvergenz, Grenzwert, Stetigkeit
 Differentialrechnung und Integralrechnung mit einer Variablen

Lineare Algebra: Vektorrechnung, lineare Gleichungssysteme, komplexe Zahlen

Mathematik II

Lineare Algebra: Matrizenrechnung

Funktionen mehrerer Variabler, partielle Ableitung, totales Differential

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Fourierreihen, Integraltransformationen

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

Mathematik	Modulverantwortung			Langer	
	:				
	Gesamt CP:			20	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Mathematik I	1	V	6	10	FK(2)
Mathematik I	1	Ü	2		
Mathematik II	2	V	6	10	FK(2)
Mathematik II	2	Ü	2		

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz: Lernziele sind die vorrangig die Beherrschung der linearen Algebra und der Differential- und Integralrechnung einer und mehrerer Variabler. Darauf aufbauende weitere Lernziele sind Kenntnisse im Lösen von gewöhnlichen Differentialgleichungen, in Integraltransformationen und in Anwendungen dieser mathematischen Methoden in Physik und Technik. Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik und Fehlerrechnung runden die Fachkompetenz ab.

Methodenkompetenz: die/der Studierende lernt, abstrakte mathematisch-analytische Denkweisen einzusetzen, auf für ihn neue Aufgabenstellungen zu übertragen und diese Aufgaben mit den Werkzeugen seiner Fachkompetenz zu lösen.

Systemkompetenz: die/der Studierende versteht die grundlegende Rolle, die die Mathematik bei der Darstellung und zur Weiterverwendung physikalischer Ergebnisse einnimmt.

Modul: Experimentalphysik I

Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
Modulverantwortung: Kreuzler

Im ersten Semester werden physikalische und technische Grundlagen und Fähigkeiten vermittelt, die für das Verständnis der weiterführenden Vorlesungen und Praktika notwendig sind. Auch für das spätere „lebenslange Lernen“ im Beruf sind solide Grundlagenkenntnisse unerlässlich.

Experimentalphysik I

Translations- und Rotationsbewegungen, Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls), Gravitation, Schwingungen und Wellen

Übungen zur Experimentalphysik I

Übungsaufgaben zum Stoff der Vorlesung

Ergänzungen zur Vorlesung „Mechanik, Schwingungen und Wellen“

Exemplarische Vertiefung von wichtigen Teilgebieten, Ergänzungen zum Stoff (Hydrostatik, Strömungen usw.)

Thermodynamik I

Grundlagen der Thermodynamik, Zustandsänderungen der Gase, Wärmekraftmaschinen, I. und II. Hauptsatz der Thermodynamik

Experimentalphysik I	Modulverantwortung			Kreuzler	
	:				
	Gesamt CP:			10	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Mechanik / Schwingungen und Wellen	1	V	3	5	FK(3)
Mechanik / Schwingungen und Wellen	1	Ü	1		
Ergänzungen zur Mechanik / Schwingungen und Wellen	1	V	2	2,5	
Thermodynamik I	1	V	2	2,5	FK(1,5)

Lernziele und Kompetenzen:

Basiswissen und Verständnis der grundlegenden physikalischen Gesetze in Mechanik und Thermodynamik
 Selbständige Berechnung von einfachen Problemen
 Vorbereitung für die experimentellen Praktika
 Vorbereitung für die weiterführenden Vorlesungen
 Verständnis der Funktion von Wärmekraftmaschinen und Berechnung des Wirkungsgrades

Modul: Experimentalphysik II

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
 Modulverantwortung: Nestler**

Aufbauend auf dem Inhalt des Moduls Experimentalphysik I werden weitere Themengebiete über Vorlesungen, Übungen und Praktika der Grundlagenphysik behandelt. Die Inhalte dieser Veranstaltungen vertiefen Kenntnisse des vorangegangenen Moduls. An vielen Stellen wird der Praxisbezug verdeutlicht. Die Praktika sind entsprechend ausgelegt und dem Niveau der Vorlesungen angepasst.

Elektrophysik
 Elektrische Felder, Ströme in Leitern, Halbleitern, Elektrolyten, Gasen und Vakuum, Magnetische Felder und elektromagnetische Felder

Optik I (Geometrische Optik).
 Geometrische Optik, Dispersion, einfache optische Instrumente, Interferenz, Beugung, Einführung in die Holographie, Grundlagen der Polarisation

Atom- u. Festkörperphysik
 Die Quantennatur des Lichts, Atommodelle, Bindungsenergien der Elektronen und Übergänge in der Atomhülle, Energiebändermodell

Physik-Praktikum I (Mech., Akustik, Thermodynamik)
 Versuchsauswahl: Ultraschall, Schwingende Saite, Federpendel, Dampfdruck von Wasser, Thermische Längenausdehnung, Luftfeuchtigkeit

Experimentalphysik II	Modulverantwortung			Nestler	
	:				
	Gesamt CP:			15	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Elektrophysik	2	V	3	4	FK(1,5)
Optik I (Geometrische Optik)	2	V	3	5	FK(2)
Optik I (Geometrische Optik)	2	Ü	1		
Atom- u. Festkörperphysik	2	V	2	2,5	FK(1,5)
Physik-Praktikum I (Mech., Akustik, Thermodyn.)	2	P	3	3,5	P/Üu

Lernziele und Kompetenzen:

Vertiefte und erweiterte Fähigkeiten physikalische Problemstellungen adäquat zu bearbeiten.

Selbstständiges Erarbeiten der Versuchsanleitungen sowie deren Durchführung, Auswertung und Beurteilung der Ergebnisse. Präsentation von Versuchsergebnissen und Teamarbeit.

Modul: Experimentalphysik III

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
Modulverantwortung: Brunn**

Aufbauend auf den Inhalten der beiden Module Experimentalphysik I und II werden weitere Themengebiete über Vorlesungen, Übungen und Praktika der Grundlagenphysik behandelt. Die Inhalte dieser Veranstaltungen vertiefen Kenntnisse der vorangegangenen Module. An vielen Stellen wird der Praxisbezug verdeutlicht. Die Praktika sind entsprechend ausgelegt und dem gesteigerten Niveau der Vorlesungen angepasst.

Optik II (Wellenoptik): Wellen, Reflexion und Brechung an dielektrischen Grenzflächen, Polarisation, Lichtausbreitung, in anisotropen Medien, Zweistrahl- und Vielstrahlinterferenz, metallische Reflexion

Thermodynamik II (Technische Wärmelehre): Wärmetransportmechanismen, Dieselmotor, Gasturbine, Phasenübergänge, Dampfdruck des Wassers, Luftfeuchtigkeit, Dampfturbine, Kältemaschine

Halbleiterphysik: Festkörperaufbau, elastische Eigenschaften, elektronische Eigenschaften, Halbleiterbauelemente

Physik-Praktikum II (Optik): Auswahl von Versuchen aus der geometrischen Optik zur Vorlesung Optik I

Physik-Praktikum III (Elektrophysik, -technik, Analogelektronik): Auswahl von Versuchen zu den Vorlesungen Elektrophysik, Elektrotechnik und Analogelektronik

Atom-, Halbleiter-, Festkörperphysik: Auswahl von Versuchen zu den beiden Vorlesungen Atom- und Festkörperphysik sowie Halbleiterphysik

Optik II (Praktikum): Auswahl von Versuchen zur Vorlesung Optik II (Wellenoptik)

Experimentalphysik III	Modulverantwortung			Brunn	
	:				
	Gesamt CP:			20	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Optik II (Wellenoptik)	3	V	3	4	FK(1,5)
Thermodynamik II (Technische Wärmelehre)	3	V	2	3	FK(1,5)
Halbleiterphysik	3	V	4	5	FK(2)
Physik-Praktikum II (Optik)	3	P	2	2,5	P/Üu
Physik-Praktik. III (Elektrophysik)	3	P	2	2,5	P/Üu
Atom-, Halbleiter-, Festkörperphysik	4	P	1	1,5	P/Üu
Optik II (Fortgeschrittenenpraktikum Optik)	4	P	1	1,5	P/Üu

Lernziele und Kompetenzen:

Mit diesem dritten, den Grundlagenbereich der Experimentalphysik betreffenden abschließenden Veranstaltungen des 3. Fachsemesters haben die Studierenden die Methoden- und Fachkompetenzen erworben, sich mit physikalischen Problem- und Fragestellungen auseinanderzusetzen, die im Kernbereich des Studiums, also ab dem 4. Fachsemester, von Relevanz sind. Übungen und Praktika vertiefen die praxisorientierten Stoffinhalte.

Die insgesamt drei Module – Experimentalphysik I, II und III – decken die wesentlichen Inhalte eines breitgefächerten Studiums der Physikalische Technik ab.

Modul: Chemie

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
 Modulverantwortung: Litz**

<p><u>Vorlesung : Allgemeine Chemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Chemie • Aufbau der Elektronenhülle und Periodensystem • Chemische Bindungen • Ablauf chemischer Reaktionen • Säuren und Basen • Redoxreaktionen <p><u>Übungsanteil:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Mengenerchnung der Chemie • Übungsaufgaben • Konzentrationsberechnungen und Mengenerchnungen • Stoffmengenbilanzierung / Gasphasenreaktionen • Chemische Gleichgewichte • ph-Wert und Puffer <p>Praktikum</p>

Chemie	Modulverantwortung			Wochnowski	
	:				
	Gesamt CP:			6	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
Allgemeine Chemie	1	V	3	5	FK(2)
Allgemeine Chemie	1	Ü	1		
Chemie-Praktikum	2	P	1	1	P/Üu

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sollen Kenntnisse in den Grundlagen der Allgemeinen Chemie erwerben. Es soll die Fähigkeit erworben werden Grundlagenberechnungen in der Chemie selbständig durchführen zu können. Dies umfasst die eigenständige mathematische- ingenieurwissenschaftliche Behandlung von Problemstellungen mit Grundlagenberechnungen in der Chemie.

Modul: Werkstoffe

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
 Modulverantwortung: Klein**

Kenntnisse der Belastungen und Beanspruchungen von Bauteilen, die mit den Methoden der Festigkeitslehre bestimmt werden, und der Werkstoffeigenschaften sind Voraussetzung für alle Entscheidungen der Materialauswahl. Insbesondere im Zusammenhang mit der Konstruktion sind Kenntnisse auf diesen Gebieten erforderlich.

Werkstoffe

- Einführung (Grundlage der Werkstoffeigenschaften, Versagensursachen, Werkstoffaufbau)
- Werkstoffprüfung (Grundlagen, Druck- und Zugprüfung, Härteprüfung)
- Eigenschaften und Verwendung der Werkstoffe
- Eisenwerkstoffe (Gusseisen, Stähle)
- Nichteisenwerkstoffe (Aluminium und -legierungen, Kupfer und -legierungen, Titan und -legierungen)

Festigkeitslehre

- Definitionen (Kraft, Moment)
- Beanspruchungsarten (Druck, Zug, Schub, Torsion, Biegung etc.)
- Auflagerreaktionen
- Schnittlasten am Balken (Flächenmomente, Belastungsverläufe)
- Fachwerke

Werkstoffe	Modulverantwortung			Klein	
	:				
	Gesamt CP:			5	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Werkstoffkunde	3	V	2	2,5	FK(1,5)
Festigkeitslehre	2	V	2	2,5	FK(1,5)

Lernziele und Kompetenzen:

Kenntnisse und Anwendungswissen im Bereich der Werkstoffe. Verständnis der wesentlichen Werkstoffgruppen und ihrer Eigenschaften
 Erkennen der Zusammenhänge von Werkstoff, Belastungen und Versagensarten
 Fähigkeit zum Abschätzen der Tragfähigkeit statisch belasteter Bauteile

Modul: Grundlagen Elektrotechnik

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
Modulverantwortung: Müller**

Die Grundlagen der Elektrotechnik stellen die Kenntnisse bereit für die Berechnung und das Verständnis einfacher elektrischer Schaltungen. Die Studierenden werden so in die Lage versetzt, die Eignung von Elektrogeräten oder Schaltungen für bestimmte Anwendungen zu beurteilen, auszuwählen und in Betrieb zu nehmen.

Die Grundlagen der Elektrotechnik sind aber auch Basis für das Verständnis weiterführender Vorlesungen wie Sensorik, Messtechnik, Elektronik und Regelungstechnik.

Grundlagen Elektrotechnik	Modulverantwortung			Müller	
	:				
	Gesamt CP:			9	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Grundlagen Elektrotechnik I (Gleichstromnetzwerke)	1	V	3	5	FK(2)
Grundlagen Elektrotechnik I	1	Ü	1		
Grundlagen Elektrotechnik II (Wechselstromnetzwerke)	2	V	2	4	FK(1,5)
Grundlagen Elektrotechnik II	2	Ü	1		

Lernziele und Kompetenzen:

Es werden das fundamentale Verständnis für elektrische Vorgänge vermittelt sowie die in der Elektrotechnik verwendeten Begriffe und Größen eingeführt. Dabei sollen die Studierenden von Anfang über Vorlesungen und Übungen Fach- und Methodenkompetenz erlangen, und zwar auf folgenden Gebieten:

Vorlesung GE I: Anwendung der grundlegenden Berechnungsverfahren der Elektrotechnik auf Gleichstromnetzwerke. Funktionsweise von Kondensator und Spule. Es werden charakteristische Grundbegriffe wie Ladungsträger, elektrischer Strom, elektrisches Potential, Spannung, el. Feldstärke, spezifischer Widerstand, spezifische Leitfähigkeit beschrieben.

Elektrische Netzwerke und Berechnungsmethoden für Gleichstromnetzwerke werden intensiv behandelt.

Vorlesung GE II: Im zweiten Teil dieses Moduls erwerben die Studierenden Kenntnisse über grundlegenden Berechnungsverfahren der Elektrotechnik auf Wechselstromnetzwerke. Dazu werden Grundbegriffe wie komplexe Größen, Impedanzen und Admittanzen, Parallel- und Reihenschaltung, Knotenpotentialverfahren, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Bodediagramm, Hoch- und Tiefpass u. a. mehr diskutiert und anwendungsorientiert geübt.

Modul: Elektronik, Mess- und Regelungstechnik

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
Modulverantwortung: Müller**

In der industriellen Praxis und in der Forschung ist der Komplex Sensorik, Messtechnik, Elektronik und Regelungstechnik als eine eng verwobene Einheit zu sehen.

Messtechnik und Sensorik

Gegenstand sind Messwertnehmer für die wichtigsten industriellen Messgrößen wie Temperatur, Druck, Kraft, Weg, Drehzahl usw. Betrachtet wird, welcher physikalische Effekt wie durch einen Sensor umgesetzt werden kann. Die Messtechnik befasst sich mehr mit der Anwendung der Sensoren und den Verfahren zur Verarbeitung der Messwerte, z. B. bzgl. Fehlerabschätzung, sowie um die Schaltungstechnik zum Anpassen und Weiterverarbeiten dieser Messgrößen.

Analoge Elektronik

Die Analoge Elektronik hat nach wie vor große Bedeutung bei der Verstärkung und Aufbereitung von Messgrößen, bei der Filterung von Signalen (Rauschunterdrückung) und für die Erweiterung von bestehenden Geräten um z.B. Vorverstärker. Es gibt einen engen Bezug zur Sensorik.

Regelungstechnik

Die Regelungstechnik dient zum einen zum Bereitstellen von definierten Prozessgrößen und ist insofern eine eigenständige Disziplin. Zum anderen ist regelungstechnisches Wissen aber auch von Bedeutung z.B. in der Verstärkertechnik, bei kompensierenden Messgeräten oder allgemein bei der Handhabung von rückgekoppelten Systemen und Prozessen.

Elektronik, Mess- und Regelungstechnik	Modulverantwortung			Müller	
	:				
	Gesamt CP:			20	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Messtechnik und Sensorik	4	V	4	5	FK(2)
Analoge Elektronik	4	V	3	5	FK(2)
Analoge Elektronik	4	Ü	1		
Regelungstechnik	4	V	4	5	FK(2)
Analoge Elektronik	4	P	2	2,5	P/Üu
Messtechnik	5	P	1	1,25	P/Üu
Regelungstechnik	5	P	1	1,25	P/Üu

Lernziele und Kompetenzen:

Das Verständnis der zu Grunde liegenden Effekte von Messumformern und elektronischen Komponenten ist ebenso Ziel der Veranstaltungen wie die Fähigkeit zur Auswahl von industriellen Produkten sowie die kritische Interpretation von Produktinformationen der Hersteller (Datenblätter) als Grundlage für eine Kaufentscheidung. Einfache Anpass-, Verstärker- und Filterschaltungen werden nicht nur verstanden, sondern können auch selbst entwickelt, zweckmäßig modifiziert und je nach Einsatzzweck optimiert werden.

Steuern und Regeln, Wirkungsplan, Mathematische Werkzeuge der RT, Elemente des Regelkreises, Regelstrecken, Regelkreis und Stabilität, Regler, Auslegung von Regelkreisen. Klassische analoge Regelungstechnik, Beschreibung des statischen und dynamischen Verhaltens von Regelkreisgliedern, Klassifizieren von Regelstrecken, Auslegung von Regelkreisen, Einstellwerte von Reglern bestimmen.

Modul: Kern- und Röntgentechnik

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
Modulverantwortung: Rößle**

Die Kern- und Röntgentechnik gehört zu den Kernfächern einer Ausbildung in Physikalischer Technik. In der Industrie, der Medizin- und der Umwelttechnik gibt es zahlreiche Anwendungen, bei denen ionisierende Strahlung in der Messtechnik, der Verfahrenstechnik und der Strukturanalyse eingesetzt werden. AbsolventInnen des Studienganges PT benötigen in diesen Arbeitsfeldern umfassende theoretische und praktische Kenntnisse sowohl in der Anwendung von Strahlern und Röntgenanlagen als auch im dazugehörenden praktischen Strahlenschutz.

Kernphysik / Strahlenschutz(Vorlesung)

Aufbau der Atomkerne / Masse und Energie / Radioaktivität / Strahlungsarten / Spektren Wechselwirkung Strahlung mit Materie und Materie mit Strahlung, Reichweiten Strahlennachweis / Messverfahren zur Messung von Strahlung / Aufbau von Messgeräten

Techniken des praktischen Strahlenschutzes / Dosimetrie / Abschirmtechniken Rechtsvorschriften / Normen

Röntgentechnik / Strahlenschutz(Vorlesung)

Erzeugung von Röntgenstrahlung, Grobstrukturanalyse, Röntgenfluoreszenz, Feinstrukturanalyse, Elektronenrastermikroskopie, Strahlenschutz, Normen, Rechtsvorschriften

Kernphysik / Strahlenschutz(Übungen)

Bilanzierung von Kernreaktionen / Berechnung von Aktivitäten, Reichweiten, Abschirmungen

Kernphysik / Strahlenschutz / Praktikum

Versuche zu Bestimmung von Eigenschaften und Abschirmungen radioaktiver Stoffe

Röntgentechnik / Strahlenschutz(Praktikum)

Versuche zum Aufbau der Röntgengeräte, Normkörperaufnahmen, Dosimetrie, Bedienung und Messungen am Elektronenrastermikroskop

Kern- und Röntgentechnik	Modulverantwortung			Rößle	
	Gesamt CP:			9	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Kernphysik / Strahlenschutz	5	V	2	3,75	FK(1,5)
Kernphysik / Strahlenschutz	5	Ü	1		
Röntgentechnik	5	V	2	2,75	FK(1)
Kernphysik / Strahlenschutz	6	P	1	1,25	P/Üu
Röntgentechnik	6	P	1	1,25	P/Üu

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sollen das Grundverständnis der Eigenschaften radioaktiver Kerne und deren Anwendungsmöglichkeiten sowie der Erzeugung und Anwendung von Röntgenstrahlen in Industrie und Medizin erwerben. Dazu gehören auch eingehende Kenntnisse zur biologischen Wirksamkeit ionisierender Strahlung und Techniken zum Schutz dagegen. Die Kenntnisse in den Messtechniken und dem Aufbau der Nachweisgeräte und der Dosimetrie lassen nach Absolvieren weiterer Vorlesungen und Praktika im Bereich der Wahlpflichtfächer den Erwerb von Zertifikaten nach StrlSchVO und nach RöV an der FHL zu(die FHL ist zugelassene Strahlenschutzkursstätte). Die AbsolventInnen mit diesen Zertifikaten können als Strahlenschutzbeauftragte eingesetzt werden.

Modul: Physikalische Technologien

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
 Modulverantwortung: Kreuzler**

Die in diesem Modul behandelten Technologien sind in der Industrie und in mittelständischen Betrieben weit verbreitet. Die Lasertechnik wird zu Fertigungs- und Analysezwecken eingesetzt. Die nachhaltige Energieerzeugung mit Solarkollektoren und Solarzellen wird wirtschaftlich immer wichtiger.

Regenerative Energien:

Berechnung und Messung der eingestrahnten Sonnenenergie

Solarkollektor: Funktion, Berechnung, Marktübersicht

Thermische Solarsysteme: Vergleich von Systemen, Marktübersicht, Berechnung

Grundlagen der Photovoltaik: Funktion der Solarzelle, einfache Systeme, Berechnung des Energieertrags

Praktikum Technische Wärmelehre/ Regenerative Energien:

Durchführung von Experimenten und Auswertung (Kennlinie Solarzelle, Kennlinie Solarkollektor, Wärmestrahlung, Wärmepumpe, Wärmetauscher usw.)

Lasertechnik

Aufbau und Funktionsweise von Lasern, Excimer-, Gas-, Festkörper- und Halbleiterlaser, Pulserzeugung, Frequenzverdopplung, Interferometrie, Vibrometer, Holographie, Materialbearbeitung und Laserschutz

Physikalische Technologien	Modulverantwortung			Kreuzler	
	:				
	Gesamt CP:			9	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Regenerative Energien	4	V	2	2,5	FK(1)
Lasertechnik	5	V	4	5	FK(1)
Technische Wärmelehre / Regenerative Energien	5	P	1	1,5	P/Üu

Lernziele und Kompetenzen:

Verständnis der physikalischen Prozesse
 Fähigkeit zur Konzeption, Berechnung und Entwicklung von Solar- und Lasersystemen
 Beurteilung von Energiesystemen bezüglich der Nachhaltigkeit
 Praxisorientierte Anwendung von Lasern und Lasersystemen
 Erwerb des Laserschutzscheines
 Übersicht über aktuelle Entwicklungen in der Industriepraxis
 Marktübersicht

Modul: Datenverarbeitung und Mikroprozessoren

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
 Modulverantwortung: Schirmer**

Intelligente Systeme werden für vielfältige Aufgaben des täglichen Lebens benötigt. AbsolventInnen des Studiengangs PT müssen in der Lage sein, Prozesse rechnergestützt zu Überwachen. Aus diesem Grund sind Kenntnisse und Fähigkeiten der Messwerterfassung erforderlich. Die Entwicklung der Hard- und Software intelligenter Systeme ist ebenso ein integraler Bestandteil des Moduls.

Datenverarbeitung und Meßwerterfassung Vorlesung

Aufbau und Aufgaben einer DV-Anlage, Zahlensysteme, Grundzüge der Programmierung, Interrupt-Verarbeitung, Kommandosprache SCPI, Gerätefernsteuerung, Messdatenerfassung.

Datenverarbeitung und Meßwerterfassung Übung

Programmierung in Visual BASIC, Messgeräte über Schnittstelle konfigurieren, interrupt-gesteuerte Messung physikalischer Größen.

Programmierung von Mikroprozessoren Vorlesung

Hardware (Aufbau und Funktionen von Mikroprozessoren, Schaltungsdesign von Prozessorsystemen, Implementierung derartiger Systeme auf rekonfigurierbare Logikbausteine, Grundzüge und Prinzipien des PCB-Designs)
 Software (Programmierung von Mikroprozessoren, Interrupt-Verarbeitung, virtuelle Speicherverwaltung, Schutzmechanismen)

Programmierung von Mikroprozessoren Übung

Mit Hilfe entsprechender Werkzeuge ist der Aufbau von Prozessorsystemen inklusive der Software durchzuführen. Die Realisierung erfolgt auf vorgefertigte Boards mit rekonfigurierbaren Logikbausteinen. Der Test und die Logikanalyse ist ebenso ein Bestandteil der Übung.

Datenverarbeitung und Mikroprozessoren	Modulverantwortung			Schirmer	
	:				
	Gesamt CP:			10	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Datenverarbeitung und Messwerterfassung	6	V	1	2	Tu
Datenverarbeitung und Messwerterfassung	6	Ü	1		
Programmierung von Mikroprozessoren	6	V	3	4	FK(1,5)
Programmierung von Mikroprozessoren	6	Ü	3	4	P/Üu

Lernziele und Kompetenzen:

Basiswissen und Methodenkompetenz zu Aufbau, Programmierung und Test von Meßfassungssystemen.

Kompetenz und Anwendungswissen bei der Entwicklung und Implementierung von Prozessorsystemen, Logikanalyse, Programmierung und Test von Programmen im System.

Modul: Nichttechnische Ingenieurqualifikationen

Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
Modulverantwortung: Opresnik

Die zunehmende Globalisierung und wachsende Dynamik der Weltmärkte bedingt im Zusammenspiel mit der fortschreitenden Internationalisierung eine interdisziplinäre und integrative Ausrichtung von Studiengängen. Vor diesem Hintergrund sind Kenntnisse in Projektmanagement, Betriebswirtschaftslehre und Technischem Englisch im Rahmen einer integrierten entscheidungs- und managementorientierten Sichtweise auch in naturwissenschaftlichen Studiengängen von zentraler Bedeutung.

Projektmanagement

Grundlagen des Projektmanagements, Projektmanagement als partikuläre Form der Betriebsführung, Projektstrategien, Projektdefinition und Projektplanung, Ressourcenplanung und Projektbudget, Projektdurchführung und -abschluss

Technisches Englisch

Lesen:

Lehrbuchtexte (theoretische Abhandlungen, Anweisungen, Beschreibung technischer Abläufe, Technische Berichte/Manuals für Laborpraktika, Artikel aus Fachzeitschriften

Hören:

Arbeitsanweisungen, Fachgespräche/Diskussionen, Vorträge, Sprechen: Halten von Vorträgen, Beteiligung an Fachdiskussionen, Schreiben: Prozessbeschreibungen, Darstellung und Auswertung von Statistiken

Betriebswirtschaftslehre

Gegenstandsbereich der BWL, betriebliche Umsatzprozess, Grundfragen der Unternehmensführung, struktureller Wandel in den Industriegesellschaften, Bezugsgruppenmanagement, Standortwahl, Rechtsformen, Unternehmensverbindungen, Organisation, Marketing, Beschaffung, Logistik und Produktion, Personalmanagement, Controlling und Finanzierung, Investitions- und Finanzrechnung, Kosten- und Leistungsrechnung, externes Rechnungswesen

Nichttechnische Ingenieurqualifikationen	Modulverantwortung			Opresnik	
	:				
	Gesamt CP:			10	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Projektmanagement	4	V	2	2,5	FM(1)
Technisches Englisch	4	V	2	2,5	FK(2)
Betriebswirtschaftslehre	6	V	4	5	FK(2)

Lernziele und Kompetenzen:

Kenntnisse der Methoden und Prozesse des Projektmanagements
 Fähigkeit, die Informationen komplexer fachbezogener Texte zu erfassen, eine klare Darstellung zu geben, einen Standpunkt zu einem Problem darzustellen sowie sich an Fachgesprächen aktiv beteiligen und komplexe fachbezogene Texte verfassen zu können.
 Basiswissen und Methodenkompetenz hinsichtlich betriebswirtschaftlicher Prozesse und Problemstellungen.

Modul: Konstruktionstechnik

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
Modulverantwortung: Klein**

Mechanische Komponenten sind ein integraler Bestandteil moderner Industrieprodukte. Die Studierenden müssen Kenntnisse der wesentlichen Konstruktionskomponenten haben und den Ablauf des Konstruktionsprozesses kennen lernen.

Konstruktionstechnik

- Einführung (Beispiele mechanischer Konstruktionen und ihrer Komponenten)
- Grundlagen der Bauteilgestaltung (Spannung und Verformung, Kerbwirkung, fertigungsgerechte Gestaltung)
- Feste Bauteilverbindungen (Systematik, form-, reib-, und stoffschlüssige Verbindungen, Auswahlkriterien und Dimensionierung)
- Bewegliche Verbindungen (Lager und Führungen, Systematik, Dimensionierung)
- Getriebe (Bauformen, Zahnradgetriebe, Reibgetriebe, Zugmittelgetriebe)
- Federn (Anwendung, Schaltung, Dimensionierung)
- Kupplungen (Systematik, Auslegung reibschlüssiger Kupplungen)

Methodisches Konstruieren

- Einführung (Bedeutung der Konstruktion in der Produktentwicklung)
- Der Konstruktionsprozess (Anforderungsanalyse, Funktionen und ihre Struktur, Kombination von Lösungen, Auswahl und Bewertung von Konzepten)
- Der Konstrukteur (Methoden der Lösungsfindung)
- Konzeptentwicklung (Gestaltungsprinzipien, ausgewählte Gestaltungsregeln an Beispielen)

Konstruktionstechnik	Modulverantwortung			Klein	
	:				
	Gesamt CP:			10	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW S	CP	Leistung
Konstruktionstechnik	3	V	4	5	FK(2)
Konstruktionstechnik	3	P	2	2,5	Tb
Methodisches Konstruieren	5	V	2	2,5	FM(0,5)

Lernziele und Kompetenzen:

Kenntnisse über Auswahl und Dimensionierung der wesentlichen Konstruktionselemente und ihrer Anwendungen.

Basiswissen und Methodenkompetenz im Bereich der mechanischen Konstruktion. Fähigkeit, Varianten von Konzepten zu erstellen und einfache Baugruppen / Geräte zu konstruieren

Modul: Materialcharakterisierung

**Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
 Modulverantwortung: Brunn**

Die Vakuum- und Analysetechnik gehört zu den Kernfächern der Disziplin Materialcharakteristik und besitzt in der Industrie, der Messtechnik, der Verfahrenstechnik und der Strukturanalyse viele Anwendungen.

Vakuum- und Analysetechnik(Vorlesung und Praktikum)

Entwicklung der Vakuumtechnik u. techn. Anwendungen, Vakuumgrundlagen Strömungsvorgänge, Saugvermögen, Saugleistung, Strömungswiderstand Vakuumpumpen, Vakuummeter, Analysetechnik, Rasterelektronenmikroskopie und Elektronenstrahlmikroanalyse, Sekundärionenmassenspektrometer

Röntgenbeugung(Vorlesung)

Methoden der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, Nachweismöglichkeiten von Kristall- und Materialdefekten mittels Röntgen- und Elektronenbeugungsmethoden Röntgenfeinstrukturuntersuchungen, Röntgen-Diffraktometer Röntgenographische Spannungsanalyse, Texturanalyse mittels Röntgenbeugung, Röntgentopographie, Röntgen-Kristallstrukturanalyse, Analytische Elektronenmikroskopie, Elektronenoptik, Rasterelektronenmikroskopie / Mikroanalyse / Röntgenfluoreszenz
 REM - hochauflösende Elektronenmikroskopie und Atomabbildung

Materialcharakterisierung	Modulverantwortung			Brunn	
	Gesamt CP:			8	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SW	CP	Leistung
Vakuum- und Analysetechnik	5	V	2	3	FK(1)
Röntgenbeugung	5	V	2	3	FK(1)
Vakuum- und Analysetechnik	6	P	1	2	P/Üu

Lernziele und Kompetenzen:

Die Vorlesungen und das Praktikum sollen den Studierenden Grundlagen in der Vakuumtechnik, den Analysemethoden sowie der Röntgenbeugung vermitteln und dies auf primär anwendungsorientierter Basis.

AbsolventInnen des Studienganges PT benötigen in diesen Arbeitsfeldern umfassende theoretische und praktische Kenntnisse sowohl in der Anwendung von Vakuum erzeugenden Geräten und der Röntgenbeugung als Werkzeug der Strukturanalyse. Dabei lernen sie ebenfalls die Techniken der Massenspektrometrie und der Sekundärionen-Massenspektrometrie als Hilfsmittel in der Analysetechnik kennen.

Modul: Wahlpflichtveranstaltungen

Zuordnung : **Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT**
Modulverantwortung: Beauftragte/Beauftragter für die Lehre

Die Physikalische Technik ist eine ausgesprochene Querschnittsdisziplin, die auf der Basis physikalisch-naturwissenschaftlicher und technischer Grundlagen überall da ihren Einsatz findet, wo neue Verfahren und Technologien entwickelt werden und zum Einsatz kommen. Im Rahmen eines Studiengangs Physikalische Technik sollte deshalb den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, auch in außerhalb des Kernstudiums liegenden Fächern Kenntnisse zu erwerben bzw. zu vertiefen.

Wahlpflichtveranstaltungen	Modulverantwortung:			Beauftr. f. d. Lehre	
	Gesamt CP:			19	
Lehrveranstaltung	Sem	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
In der Anlage zum Studienplan sind eine Reihe von Wahlpflichtveranstaltungen aufgeführt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, aus dem Angebot der in anderen Studiengängen der FH Lübeck angebotenen Lehrveranstaltungen auszuwählen.	4... 6	V/S/Ü/P	10	19	

Lernziele und Kompetenzen:

Im Rahmen von Wahlpflichtveranstaltungen besteht die Möglichkeit, Kenntnisse und Kompetenzen auf verschiedenen Gebieten zu erwerben. Eine Auswahl thematisch zusammenhängender Lehrveranstaltungen ermöglicht dabei z.B. eine Vertiefung im Bereich der Elektronik, den Erwerb von Strahlenschutzscheinen nach Strahlenschutz- bzw. Röntgenverordnung, von Soft Skills (Online-Modul von Oncampus) u.a.

Modul: Abschluss

Zuordnung : Fachspezifische Inhalte im Studiengang PT
Modulverantwortung: Fachrichtungsausschussvorsitz

Das letzte Modul im Studium umfasst die Abschlussarbeiten.

Berufspraktikum

Zur Betreuung des Praktikums steht für die FH-Betreuer jeweils eine Deputatsanrechnung von 2 SWS zur Verfügung. Dies entspricht einer Zeit von ca. 2 h pro Woche, die für die Betreuung einer noch festzulegenden Zahl von Studierenden eingesetzt werden kann.

Bachelorarbeit

Zur Betreuung der Bachelorarbeit wird an der FHL folgender Anrechnungsschlüssel verwendet:

- 4 Arbeiten p.a. sind im Lehrdeputat enthalten.
- Ab der 5. bis zur 8. Arbeit werden jeweils 0,5 SWS auf das Lehrdeputat angerechnet.

Abschlusskolloquium

Kolloquium nach Prüfungsordnung.

Die Abschlussnote berechnet sich laut Prüfungsordnung des Studiengangs zu 80% aus den Noten der Fachprüfungen und zu 20% aus der Einheitsnote der Abschlussarbeit bestehend aus Bachelorarbeit und Kolloquium. Eine einzelne Fachprüfung geht gewichtet nach ihrem CP-Anteil an allen Fachprüfungen in die Endnote der Fachprüfungen ein. Die Einheitsnote der Abschlussarbeit setzt sich zu 75% aus der Note der Bachelorarbeit und zu 25% aus der Kolloquiumsnote zusammen.

Abschluss	Modulverantwortung		Fachrichtungsausschussvorsitz
	:		
	Gesamt CP:		30
Lehrveranstaltung	Sem.	SW S	CP Leistung
Berufspraktikum	7	2	15
Bachelorarbeit	7		12
Abschlusskolloquium	7		3

Lernziele und Kompetenzen:

Das Berufspraktikum führt, im Unterschied zu den in den Richtlinien zum Grundpraktikum aufgeführten praktischen Tätigkeiten, in das ingenieurmäßige praktische Arbeiten ein. Die/der Studierende lernt Betriebsabläufe und konkrete Ingenieursaufgaben selbst kennen.

Mit der Bachelorarbeit soll unter Beweis gestellt werden, dass eine gestellte Arbeit ingenieurmäßig sauber bearbeitet und in gegebener Zeit zu einem Ergebnis geführt werden kann.

Das Kolloquium dient der Übung von Präsentation und freier Diskussion. Der Prüfling beweist, dass er den gesamten Stoff des Studiums beherrscht und dies Kenntnisse im Zusammenhang mit einem gegebenen Problem anwenden kann.