



**Modulhandbuch zum  
Bachelorstudiengang Elektrotechnik**  
(gemäß Akkreditierung für Studiengangstart Wintersemester 18/19)

**Modulhandbuch zum  
Praxisintegrierenden dualen  
Bachelorstudiengang Elektrotechnik**  
(gemäß Akkreditierung für Studiengangstart Wintersemester 21/22)

**für das Wintersemester 21/22**

**Bachelor of Engineering  
in  
Elektrotechnik**

## Hinweise

Kennnummer: B-ET-xynn

B Bachelorstudiengang

ET Elektrotechnik

PI praxisintegrierend

x P = Pflichtmodul

W = Wahlpflichtmodul

y X = für alle Vertiefungen

A = für die Vertiefung "Automatisierungstechnik"

E = für die Vertiefung "Elektrische Energietechnik"

K = für die Vertiefung "Kommunikationssysteme"

Ü = Fachübergreifendes Modul

nn Durchlaufende Nummerierung

Regelmäßig verwendete Abkürzungen:

WS Wintersemester

SS Sommersemester

Min. Minuten

B-AI Bachelor Angewandte Informatik

B-MC Bachelor Mobile Computing

B-IN Bachelor Informatik

B-Mb Bachelor Maschinenbau

B-SY Bachelor Smart Systems Engineering

B-WI Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Folgende Module werden fortlaufend in jedem Semester angeboten:

Mathematik 1 (Math1),

Grundlagen elektrische Messtechnik-Praxis (Mprx),

Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 (Egru1 und 2)

Projektarbeit (Parb) und Betreute Praxis (BPRX) und

Abschlussarbeit (Aarb).

Alle anderen Module finden im Jahres-Rhythmus statt.

**Hinweis** für Studierende des klassischen Bachelor-Studiengangs bzw. des praxisintegrierenden dualen Bachelor-Studiengangs (PI-BET):

**Technische Wahlpflichtmodule** (s. S. 84) sind für das praxisintegrierende duale Studienmodell (PI-BET) **nicht** Bestandteil des Studienmodells. Dafür sind die **Module Berufliche Praxis 1 bis Berufliche Praxis 4** zu belegen (s. S. 110 bis S 119).

Der **klassische Bachelor-Studiengang** darf die **Module Berufliche Praxis 1 bis Berufliche Praxis 4** nicht belegen.

## Inhaltsverzeichnis

### Modulbeschreibungen

Grundlagen der Elektrotechnik 1 (EGRU1).....	6
Grundlagen der Elektrotechnik 2 (EGRU2).....	8
Mathematik 1 (MATH1) .....	10
Mathematik 2 (MATH2) .....	12
Physik 1 (PHYS1).....	14
Physik 2 (PHYS2).....	16
Grundlagen der elektrischen Messpraxis (MPRX).....	19
Computer-Aided Design (CADE) .....	21
Grundlagen der Digitaltechnik (DIGI).....	23
Programmieren 1 (PROG1) .....	25
Programmieren 2 (PROG2) .....	27
Elektrische/magnetische Felder & elektromagnetische Verträglichkeit (EMFE)29	
Elektronische Bauelemente 1 (ELBA1).....	31
Elektronische Bauelemente 2 (ELBA2).....	33
Elektrische Messtechnik 1 (ELME1).....	35
Elektrische Messtechnik 2 (ELME2).....	37
Prozessdynamik (PDYM).....	39
Mikroprozessortechnik (MPRO) .....	42
Basiswissen Energie- und Kommunikationstechnik (BWEK) .....	44
Regelungstechnik (RETE).....	50
Numerische Verfahren und Simulationstechnik / Numerische Mathematik und Simulationstechnik (NUSI).....	53
Projektarbeit (PARB) .....	56
Betreute Praxis (BPRX) .....	58
Abschlussarbeit (AARB) .....	60
Module der VERTIEFUNGSRICHTUNGEN .....	62
Elektrische Antriebstechnik (ELAN) .....	63
Leistungselektronik (LEE) .....	65
Automatisierungstechnik (AUMA) .....	67
Robotik (ROBO) .....	69
Mehrgrößenregelung (MEGR).....	71
Elektrische Energieversorgung (EEV).....	73

<b>Digitale Übertragungstechnik (DIÜT)</b> .....	<b>75</b>
<b>Analoge Übertragungstechnik (ANÜT)</b> .....	<b>77</b>
<b>Digitale Signalverarbeitung (DISI)</b> .....	<b>79</b>
<b>Hochfrequenztechnik (HOFT)</b> .....	<b>81</b>
<b>Module der TECHNISCHEN WAHLPFLICHTFÄCHER</b> .....	<b>84</b>
<b>Netzschutztechnik (NST)</b> .....	<b>85</b>
<b>Energiewirtschaft (ENWI)</b> .....	<b>87</b>
<b>Getaktete Stromversorgung (GUNG)</b> .....	<b>89</b>
<b>Hardwarenahe Programmierung (HAPO)</b> .....	<b>91</b>
<b>Lichttechnik (LITE)</b> .....	<b>93</b>
<b>Mathematik 3 (MATH3)</b> .....	<b>95</b>
<b>Numerische Simulation (NMRX)</b> .....	<b>97</b>
<b>Software Engineering (SWEN)</b> .....	<b>99</b>
<b>Zustandsautomaten in der Automatisierungstechnik (ZUST)</b> .....	<b>101</b>
<b>Integration mikroelektronischer Schaltungen (IMES)</b> .....	<b>103</b>
<b>Zeitdiskrete Regelungssysteme (ZDRS)</b> .....	<b>105</b>
<b>Modellbildung und Regelung - Fortgeschrittene Themen (MRFT)</b> .....	<b>107</b>
<b>Module der BERUFLICHEN PRAXIS</b> .....	<b>110</b>
<b>Berufliche Praxis 1 (Bprx1)</b> .....	<b>111</b>
<b>Berufliche Praxis 2 (Bprx2)</b> .....	<b>113</b>
<b>Berufliche Praxis 3 (Bprx3)</b> .....	<b>115</b>
<b>Berufliche Praxis 4 (Bprx4)</b> .....	<b>117</b>
<b>Module der NICHT-TECHNISCHEN WAHLPFLICHTFÄCHER (FÜ-Fächer)</b> .....	<b>120</b>
<b>Englisch B1 (ESB1)</b> .....	<b>121</b>
<b>Englisch B2 (ESB2)</b> .....	<b>123</b>
<b>Englisch C1 (EEC1)</b> .....	<b>125</b>
<b>Betriebswirtschaftslehre 1 (BEWI1)</b> .....	<b>127</b>
<b>Betriebswirtschaftslehre 2 (BEWI2)</b> .....	<b>129</b>
<b>Recht 1 (Recht1)</b> .....	<b>131</b>
<b>Recht 2 (Recht2)</b> .....	<b>133</b>
<b>Berufliche Kommunikation (BUKO)</b> .....	<b>135</b>
<b>Präsentationstechnik (PTEC)</b> .....	<b>137</b>
<b>Projektmanagement (PROM)</b> .....	<b>139</b>
<b>Organisation Industrietag (INTA)</b> .....	<b>141</b>

<b>Grundlagen der Elektrotechnik 1</b> (EGRU1)	<b>Fundamentals of Electrical Engineering 1</b>
---	---

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX01	Wintersemester Sommersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

  

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
9	270 h	6 SWS (90 h)	180 h	37 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- beliebige Netzwerke aus Widerständen sowie eingepprägten Gleichspannungs- und Gleichstromquellen durch Anwendung von elementaren Berechnungsmethoden, systematischen Verfahren oder Netzwerk-Theoremen rechnerisch zu analysieren,
- Grundbegriffe und grundsätzliche Vorgehensweisen der elektrischen Messtechnik zu erläutern; Diagramme im logarithmischen Maßstab darzustellen
- die Kenndaten von Kondensator, Spule und Übertrager zu berechnen.
- elektrotechnische Grundbegriffe in deutscher und englischer Sprache zu gebrauchen.

### Inhalte

- Grundbegriffe (Ladung, elektrisches Feld, Arbeit im elektrischen Feld, Spannung, Potenzial; Ladung in Materie, Strom, Leiter und Nichtleiter, Stromdichte, Widerstand, OHMsches Gesetz).
- Einfache Netze (Knotenregel, Maschenregel, Reihenschaltung, Parallelschaltung, Spannungsteilung, Stromteilung, elektrische Leistung; reale Quellen, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, Leistungsanpassung, Verlustleistung, Wirkungsgrad).
- Messtechnik (Messung von Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Strom-/Spannungsfehlerschaltung, Brückenschaltung; logarithmischer Maßstab).
- Netzwerkanalyse (elementare Umformungen, Stern-Dreieck-Transformation; Knotenpotenzialverfahren, Maschenstromverfahren, Graph, Knoten, Potenzial, Baum).
- Netzwerktheoreme (lineare Gleichungssysteme, Überlagerungsprinzip, Ersatzquellensätze).
- Kondensator und Spule (Dielektrizitätszahl, Kapazität / Kondensator; Ringkernspule, magnetisches Feld, Durchflutungsgesetz, magnetische Flussdichte, Permeabilität, magnetischer Fluss, Induktionsgesetz; LORENTZsches Kraftgesetz, Induktivität, Übertrager / Transformator).

### Lehrformen

Vorlesung, Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine (gleichzeitiger Besuch von Math1 wird empfohlen)

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski, Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß, Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

### Literatur

Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, alte Klausuren samt Lösungen werden im Internet bereitgestellt.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 6/0/0

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Organisation:** Die Vorlesung wird von zwei Dozenten im semestrigen Rhythmus angeboten.

**Sprache::** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY.

Egru1 wird im WS21/22 von Prof. Leiß gehalten.

<b>Grundlagen der Elektrotechnik 2 (EGRU2)</b>	<b>Fundamentals of Electrical Engineering 2</b>
--	---

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX02	Sommersemester Wintersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

  

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	33 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- mit dem Konzept der reellen und komplexen Wechselstromrechnung sicher umzugehen, und Zeigerdiagramme zu erstellen und zu interpretieren
- Ortskurven zu konstruieren und zu interpretieren
- Leistungsberechnungen (Wirk-, Blind- und Scheinleistung) anzustellen,
- das Werkzeug der Fourier-Reihen auf periodische Signale in elektrischen Netzwerken anzuwenden,
- Einschwingvorgänge in elektrischen Netzwerken durch Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen zu berechnen,
- elektrische Zweitore durch Matrizen zu beschreiben und mit Matrizen zu berechnen.

### Inhalte

- Wechselstromlehre Grundbegriffe (Amplitude, Frequenz, Phase); Widerstand, Kondensator und Spule bei Wechselstrom, Konstruktion von Zeigerdiagrammen
- Wechselstromrechnung mit komplexen Zahlen (ausführliche Einführung; Herleitung der Netzwerkgleichungen; Netzwerkberechnungen); Leistungsberechnung in Wechselstromnetzwerken; Blindleistungskompensation; Leistungsanpassung
- Analyse des gedämpften Reihen- und Parallelschwingkreises
- Theorie und Konstruktion von Ortskurven
- Überlagerung von Wechselstromsignalen gleicher Frequenz sowie verschiedener Frequenzen (Überlagerung an linearen Schaltungen, Beschreibung von periodischen Signalen durch Fourier-Reihen, Effektivwert, nichtlineare Kennlinie, Klirrfaktor)
- Einschwingvorgänge in elektrischen Netzwerken (Aufstellung und Lösung von Differentialgleichungen maximal 2. Ordnung).
- Vierpoltheorie (Erstellung und Umrechnung von Impedanz-, Admittanz-, Ketten- und Hybridmatrix; Zusammenschaltung von Matrizen)

### Lehrformen

Vorlesung, Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine (empfohlen wird Vorheriger Besuch von Egru1 sowie gleichzeitiger Besuch von Math2 bzw. Pdym)



### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski, Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß, Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

### Literatur

Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Unterlagen zum Praktikum, alte Klausuren samt Lösungen, Anleitungen zu den Praktikumsversuchen werden im Internet bereitgestellt.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in SWS): 4/0/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 18  
Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

**Organisation:** Die Vorlesung wird von zwei Dozenten im semestrigen Rhythmus angeboten.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

Egru2 wird im WS21/22 von Prof. Nalezinski gehalten.

## Mathematik 1 (MATH1)

## Mathematics 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX03	Wintersemester Sommersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
9	270 h	8 SWS (120 h)	150 h	37 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra und Analysis zu verstehen,
- die Arithmetik komplexer Zahlen anzuwenden,
- elementare Funktionen zu definieren und in Anwendungen einzusetzen,
- Grenzwerte von Folgen und Reihen zu bestimmen,
- Funktionen einer reellen Variablen zu differenzieren und zu integrieren,
- die eindimensionale Infinitesimalrechnung zur Lösung von Problemen einzusetzen,
- den Vektor- und Matrixkalkül anzuwenden,
- die Integration eindimensionaler reeller Funktionen durchzuführen.

### Inhalte

- Grundlagen der Analysis: Mengen, Abbildungen, Relationen, Aussagenlogik, Prädikatenlogik
- Vektorrechnung
- Folgen und Reihen
- Komplexe Zahlen
- Vollständige Induktion
- Exponential-Gleichungen, Logarithmen
- Differentialrechnung einer reellen Veränderlichen, Extremwert-Probleme einer reellen Veränderlichen
- Integralrechnung, i.b. partielle Integration, Substitution und Partialbruchzerlegung.

### Lehrformen

Vorlesung mit Tafel und Beamerprojektion, Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: keine

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. habil. T. Blesgen

### Literatur

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftlicher Band 1,2 und 3, ISBN 3-528-94236-3, 3-528-94237-1 und 3-528-34937-9

Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, ISBN 3-446-18668-9

Walz, Guido: Mathematik für Fachhochschulen, Duale Hochschule und Berufsakademie, ISBN 9783827425225

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 6/2/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb

**Übung:** Die Übung wird als gesonderte Veranstaltung (d. h. nicht integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

**Sprache:** deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

## Mathematik 2 (MATH2)

## Mathematics 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX04	Sommersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	40 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- Lineare Algebra zu beherrschen, i.b. Anwendungen auf lineare Gleichungs-Systeme, Vektorräume, Determinanten, orthogonale Matrizen
- Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen zu berechnen,
- die Analysis für Funktionen mehrerer reeller Variablen anzuwenden,
- Extremwert-Probleme mehrerer Variablen (auch mit Gleichungs-Nebenbedingungen) zu lösen,
- den Kalkül der Vektoranalysis einzusetzen,
- Taylorreihen von Funktionen einer und mehrerer Variablen zu berechnen (mit Fehlerberechnung),
- Fourierreihen periodischer Funktionen zu bestimmen und anzuwenden,
- Differentialgleichungen zu klassifizieren,
- die wichtigsten Lösungsverfahren für gew. Differentialgleichungen erfolgreich einzusetzen.

### Inhalte

- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Partielle Ableitungen
- Vektoranalysis
- Extremwert-Probleme (unter Nebenbedingungen), Lagrange-Multiplikatoren
- Potenz- und Taylorreihen einer und mehrerer Variablen
- Fourierreihen
- gewöhnliche Differentialgleichungen

### Lehrformen

Vorlesung mit Tafel und Beamerprojektion, Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: Mathematik 1

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. rer. nat. habil. T. Blesgen

### **Literatur**

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 2 und 3, ISBN 3-528-94236-3, 3-528-94237-1 und 3-528-34937-9

Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, ISBN 3-446-18668-9

Unterlagen: Übungsblätter

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/2/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb

**Übung:** Die Übung wird als gesonderte Veranstaltung (d. h. nicht integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

**Sprache:** deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

<b>Physik 1 (Phys1)</b>		<b>Physics 1</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-PX05	Wintersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	44 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
<p>Einordnung der Physik als grundlegende Naturwissenschaft; ihre Beziehungen zu den anderen Naturwissenschaften, zur Mathematik und den Ingenieurwissenschaften verstehen</p> <p>Physikalische Modellbildung begreifen: Abstraktion, Deduktion, räumlich-zeitliche Erweiterung eines Modells, Test der Erweiterung (Hypothese) durch das Experiment (Was kann und was will Physik?)</p> <p>Relevanz von Messfehlern und Fehlerfortpflanzung; Genauigkeit, Empfindlichkeit, Einheitenbetrachtungen</p> <p>Lernen, physikalische Aufgabenstellungen so zu analysieren und zu bearbeiten, dass der richtig erkannte Kontext, der notwendige Formelapparat und die die mathematischen Umformungen in ein korrektes Ergebnis münden (Methodenkompetenz)</p> <p>Alltagsphänomene, Effekte, technische Geräte und ihre Funktionsweise auf dem Hintergrund physikalischen Grundverständnisses zu erläutern, zu beschreiben und einzusetzen (Transferkompetenz zwischen Grundlagen und Anwendungen der Physik)</p>				
<b>Inhalte</b>				
<p>Was ist, was will, was kann Physik?</p> <p>Grundbegriffe der Punktmechanik: Kräftegleichgewichte und Bewegungen</p> <p>Bezugssysteme, Impuls, Arbeit, Energie, Kraft, Feldstärke, Potential, Gravitation</p> <p>Mechanik starrer Körper: Drehmoment, Massenzentrum, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Kreiselprobleme</p> <p>Kontinuumsmechanik: Spannung, Dehnung, Scherung, Viskosität, Strömungsvorgänge</p> <p>Periodische Vorgänge: Schwingungen (harmonisch, nichtharmonisch, gedämpft, fremderregt, gekoppelt)</p> <p>Thermodynamik: Zustandsgrößen, kinetische Gastheorie für ideales Gas</p>				
<b>Lehrformen</b>				
<p>4 SWS Vorlesung mit vielen Demonstrationsexperimenten und integrierter Übung, Medien: Powerpoint/Beamer sowie Tafelanschrieb; virtuelle Experimente mit PC/Beamer</p> <p>1 SWS Labor mit 3 Experimenten zur Mechanik/Thermodynamik, dazu Einführung in die Fehlerrechnung</p>				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine (Mathematik-Vorkurs zur Auffrischung der Schulkenntnisse empfohlen)</p>				

### Prüfungsformen

Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Experimente mit Auswertungen bzw. Ausarbeitungen

Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur sowie bestandene Labor-Testate zu den Versuchen

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff

### Literatur

Meschede/Gerthsen: Physik, ISBN 9783662459768 - (E-Book <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-45977-5> )

Dobrinski/Krakau/Vogel: Physik für Ingenieure, ISBN 9783834805805

Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, ISBN 9783642225680

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 4/0/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen, Demonstrationen, virtuelle Experimente.

**Übung:** Übungsanteile werden in Plenum-Form in der Vorlesung integriert gehalten.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 4 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 40 (10 Laborgruppen à 4 Personen)  
Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

<b>Physik 2 (Phys2)</b>		<b>Physics 2</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-PX06	Sommersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	40 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
<p>Einordnung der Physik als grundlegende Naturwissenschaft; ihre Beziehungen zu den anderen Naturwissenschaften, zur Mathematik und den Ingenieurwissenschaften, hier insbesondere der Elektrotechnik, verstehen</p> <p>Vertiefung physikalischer Modellbildung: Feldbegriff, Nah- und Fernwirkung, Wellenbegriff in Mechanik, Akustik und Optik</p> <p>Vorbereitung auf die Grundlagen experimentellen Arbeitens durch Laborversuche (Methodenkompetenz)</p> <p>Alltagsphänomene, Effekte, technische Geräte und ihre Funktionsweise auf dem Hintergrund physikalischen Grundverständnisses zu erläutern, zu beschreiben und einzusetzen (Transferkompetenz zwischen Grundlagen und Anwendungen der Physik)</p>				
<b>Inhalte</b>				
<p>Thermodynamik: Zustandsgrößen, Hauptsätze, reales Gas, Kreisprozesse, Wärmekraftmaschinen</p> <p>Wellenerscheinungen in Mechanik, Akustik</p> <p>Optik: Natur und Eigenschaften des Lichtes, Grundlagen der Wellenoptik, Reflexion und Brechung, Strahlenoptik, Abbildung mit Linsen, optische Instrumente, Spektroskopie</p> <p>Materie in elektrischen und magnetischen Feldern: elektrischer Dipol, Dielektrika, Kondensator, Piezo- und Ferroelektrizität, Kräfte auf Ladungen und Leiter, magnetischer Dipol, Formen des Magnetismus, Halleffekt</p> <p>Zeitabhängige elektromagnetische Felder: Induktion, Verschiebungsstrom und Maxwell'sche Gleichungen, Dipolstrahlung, elektromagnetische Wellen, Polarisation</p>				
<b>Lehrformen</b>				
<p>4 SWS Vorlesung mit vielen Demonstrationsexperimenten und integrierter Übung, Medien: Powerpoint/Beamer sowie Tafelanschrieb; virtuelle Experimente mit PC/Beamer</p> <p>1 SWS Labor mit 3 Experimenten zur Optik und Spektroskopie mit Auswertungen</p>				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine (Mathematik-Vorkurs zur Auffrischung der Schulkenntnisse empfohlen; Math1, Phys1 wird empfohlen)</p>				



<b>Prüfungsformen</b>
Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Experimente mit Auswertungen bzw. Ausarbeitungen Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Bestandene Modulklausur sowie bestandene Labor-Testate zu den Versuchen
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff
<b>Literatur</b>
Meschede/Gerthsen: Physik, ISBN 9783662459768 - (E-Book <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-45977-5">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-45977-5</a> ) Dobrinski/Krakau/Vogel: Physik für Ingenieure, ISBN 9783834805805 Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, ISBN 9783642225680
<b>Sonstiges</b>
<b>Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1</b>
<b>Vorlesung:</b> <del>Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer bzw. Overhead-Projektionen, Demonstrationen, virtuelle Experimente.</del> Im SoSe21: digital asynchrone Vorlesung, Anmeldung bis 8.4.21 bei <a href="mailto:eickhoff@th-bingen.de">eickhoff@th-bingen.de</a> ausschließlich mit Absendeadresse <a href="mailto:..@stud.th-bingen.de">..@stud.th-bingen.de</a> .  Unterlagen mit Passwort auf <a href="https://intranet.th-bingen.de/fachbereich_ii/lehrende/eickhoff_thomas_prof_dr_rer_nat/_lehrveranstaltungen/physik_2">https://intranet.th-bingen.de/fachbereich_ii/lehrende/eickhoff_thomas_prof_dr_rer_nat/_lehrveranstaltungen/physik_2</a>
<b>Übung:</b> <del>Übungsanteile werden in Plenum-Form in der Vorlesung integriert gehalten.</del> Im SoSe21: digital synchrone Übungen 5 mal in der Vorlesungszeit
<b>Labor:</b> <del>Max. Laborgruppengröße: 4 Studierende/Gruppe Personenobergrenze im Labor: 40 (10 Laborgruppen à 4 Personen) Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.</del> Im SoSe21: HomeLab Experimente zur selbstständigen Durchführung mit daheim verfügbaren Mitteln. Anmeldung bis 18.4.21 in EXA. Weitere Infos unter <a href="https://intranet.th-bingen.de/fachbereich_ii/lehrende/tobias_pfaff">https://intranet.th-bingen.de/fachbereich_ii/lehrende/tobias_pfaff</a>
<b>Sprache:</b> deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.
<b>Verwendung in sonstigen Studiengängen:</b> derzeit nicht.
<b>Angaben in Rot</b> beziehen sich auf das SS21 unter den Bedingungen der digitalen Lehre bedingt durch die Folgen der Bestimmungen zu Corona.

**Grundlagen der elektrischen  
Messpraxis / CAD**  
(Mpcd)

Essentials of Electrical  
Measuring / CAD

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX07	Wintersemester Sommersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	40 Studierende

**Details**

Das Modul besteht aus zwei Anteilen:

- Grundlagen der elektrischen Messpraxis
- Computer Aided Design

Alle Details dazu sind in den zugehörigen Beschreibungen zu finden; s. Kennnummer B-ET-PX08 und B-ET-PX09.

## Grundlagen der elektrischen Messpraxis (Mprx)

Essentials of Practical  
Electrical Measuring

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX08	Wintersemester Sommersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
1,5	45 h	1 SWS (15 h)	30 h	30 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- Skalen und Oszillogramme sicher ablesen zu können.
- Versuchsschaltungen nach Vorgabe zu verkabeln und zu vermessen
- Spannung und Strom und Netzwerken korrekt zu messen
- Das Oszilloskop- und den Funktionsgenerator sicher zu bedienen, gemäß Vorgabe schnell einzustellen und Bildschirm schnell auszulesen.

### Inhalte

- Das Oszilloskop (Funktion und Bedienungselemente des Elektronenstrahloszilloskops), Bedienelemente des Funktionsgenerators (Signalform, Amplitude, Frequenz, Offset).
- Eigenschaften periodischer Funktionen (Frequenz, Periode, Phase, Amplitude, Gleichrichtwert, Effektivwert)

### Lehrformen

Theorie-Einweisung, Laborversuche

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine

### Prüfungsformen

Studienleistung: Durchführung von Mess-Aufgaben mit typischen Messgeräten, Netzteilen, Signalgeneratoren

Für die Studienleistung sind ein Zulassungsversuch (Auslesen von Skalen und Oszilogrammen) sowie 3 Versuche erfolgreich durchzuführen.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Abnahme der Mess-Aufgaben und Labor-Versuche.

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski

## Literatur

Skript zum Praktikum, Unterlagen zu Labor-Versuchen sowie zur Messtechnischen Praxis-Abnahme

## Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 0/0/1

**Einweisung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 12 (4 Laborgruppen à 3 Personen)  
Für die Studienleistung sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten sowie eine messtechnische Abnahme erfolgreich zu bestehen.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Mprx** ist Bestandteil des Moduls Mp3d (Mprx & 3CAD). Nach Studienplan findet dieses Modul im Wintersemester (1. Studiensemester für WS-Anfänger, 2. Studiensemester für SS-Anfänger) statt. Damit Hochschul-Wechsler fundiert für die messtechnischen Anforderungen in anderen Veranstaltungen vorbereitet sind, wird der Mprx-Anteil des Moduls jedes Semester angeboten.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY.

## Computer Aided Design (Cade)

## Computer Aided Design

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX09	Wintersemester	für 1. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
1,5	45 h	1 SWS (15 h)	30 h	30 Studierende

### Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen den Aufbau leistungsfähiger 3D-CAD-Programme und können ein 3D-CAD-Programm zur Konstruktion einfacher Bauteile und Baugruppen einsetzen. Sie beherrschen die Basisfunktionen.

### Inhalte

- Konstruktion einfacher Bauteile in 3D-CAD
- Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens
- Erstellen kleiner Baugruppen
- 2D-Ableitung der Bauteile/ Baugruppen
- Ansichten, Schnitte, Bemaßung, Toleranzen, Oberflächenangaben

### Lehrformen

1 SWS Übung an Rechnerarbeitsplätzen (CAD-Labor)

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Computer-Grundkenntnisse werden empfohlen

### Prüfungsformen

Testate als Prüfungsleistung

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Testate im CAD-Labor

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Dipl.-Ing. Frank Seidler (Modulbeauftragter)

N.N. (Lehrender)

### Literatur

- Konstruieren mit Unigraphics NX, Hanser Verlag
- NX 10: Bauteile, Baugruppen, Zeichnungen, Hanser Verlag
- Unigraphics kurz und bündig: Grundlagen für Einsteiger, Vieweg+Teubner Verlag
- Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag
- Tabellenbuch Metall, Europa Verlag

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in SWS): 0/0/1

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 24 (12 Laborgruppen à 2 Personen)  
Für die Studienleistung sind 3D-CAD-Realisierungen erfolgreich zu bearbeiten.

**Vermutlich wird das Modul CADE im WS21/22 als Blockveranstaltung zum Ende des Semesters gehalten.**

**Sprache:** deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

## Grundlagen der Digitaltechnik (Digi)

Fundamentals of Digital  
Electronics

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX10	Sommersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	40 Studierende

### Lernergebnisse

Beherrschung der Informatik-Grundlagen  
 Kenntnisse über Grundelemente digitaler Systeme  
 Verständnis für die Hardware-Realisierungen digitaler Systeme  
 Beherrschung der Eigenschaften diverser Flipflop-Typen  
 Wissen um digitale Standard-Bausteine  
 Kompetenz für die Entwicklung digitaler Systeme  
 Praktische Behandlung digitaler Schaltungen  
 Programmierkenntnisse für Bausteine mit programmierbarer Logik  
 Befähigung zur Untersuchung digitaler Systeme  
 Kompetenz in der praktischen Verschaltung und Messung digitaler Schaltungen

### Inhalte

Codierungen und Boolesche Algebra  
 logischen Grundschaltungen  
 Flipflops  
 Schaltwerke und Schaltnetze Synthese und -analyse  
 Zähler, Register und Speicher  
 Rechenschaltungen  
 Laborversuche: Funktions-Emulatoren / Flipflops / Logikanalysator

### Lehrformen

Vorlesung mit Videoprojektion und Folienpräsentation sowie Tafelanschrieb, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
 Inhaltlich: keine

### Prüfungsformen

Studienleistung: Testate zu Laborversuchen  
 Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modul-Klausur sowie abgenommene Labortestate für Versuche

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jens Altenburg

### Literatur

Fachbuch: Altenburg; „Embedded Systems Engineering“, Hanser Verlag 2021 ISBN 978-3-446-46735-4

Unterlagen: Skript zur Vorlesung und Laboranleitungen

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 4/0/2

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen.

**Übung:** Übungsanteile werden in Plenum-Form in der Vorlesung integriert gehalten.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 2-3 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 30  
Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich durchzuführen.

**Sprache:** deutsch, einzelne Abschnitte auch in Englisch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

Die geplante Größe bezeichnet hier die Anzahl der Teilnehmer über alle Studiengänge hinweg.



## Programmieren 1 (Prog1)

## Programming 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX11	Sommersemester	für 2. Sem. (WS-Anfänger) für 1. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	44 Studierende

### Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Ansatz und die Vorgehensweise der Prozeduralen Programmierung.

Die Studierenden erlernen eine Prozedurale Programmiersprache und können in dieser eigene Programme, für gegebene Ingenieur-Problemstellungen, erstellen.

Die Studierenden können Programme in Unterprogrammen und Modulen strukturieren.

Die Studierenden erlernen die rekursive Programmierung und können diese im Rahmen der direkter Rekursion nutzen.

Die Studierenden können dynamischen Daten mittels Zeigern nutzen.

### Inhalte

Einführung in die Programmiersprache C, prozedurale Programmierung

Arithmetik und Variablen, Datentypen, Wertebereiche

Kontrollstrukturen, Alternativen, Verzweigung, Schleifen

Ein-/Ausgabe

Datenstrukturen und Felder

Unterprogramme und Übergabeverfahren

Module: Konzepte und deren Umsetzung in C

Rekursion

Zeiger und Felder: Adressarithmetik und Indizierung

Dynamische Strukturen: Listen u. ä.

### Lehrformen

Vorlesung, Übung

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine

### Prüfungsformen

Schriftliche Prüfung (90 Min.)

Studienleistung: Erstellung von Programmen auf Zeit sowie Präsentation von in Heimarbeit erstellten Programmen gemäß der Vorgaben in der ersten Vorlesungswoche.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und Studienleistung

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Maximilian Mengel

### Literatur

Kerninghan/Ritchie: Programmieren in Ansi C, Hanser Verlag

Goll/Dausmann: C als erste Programmiersprache:, Springer/Vieweg

Schildt: C++ Ent-Packt, MITP-Verlag

Willms: C Programmieren lernen, Addison-Wesley

Plum: Das C-Lernbuch, Carl Hanser Verlag

Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 4/2/0

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Die Übungen finden im PC-Pool als gesonderte Veranstaltung statt.  
Max. Übungsgruppengröße: 1 Studierende(r)/Gruppe  
Personenobergrenze im PC-Pool: 25  
Um den Bedarf zu decken, wird die Anzahl der Übungstermine pro Woche passend gesetzt.

**Sprache:** deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-ET

<b>Programmieren 2 (Prog2)</b>		<b>Programming 2</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-PX12	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	39 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
<p>Studierende vertiefen ihre Kenntnisse in den Bereichen Speicherverwaltung und Rekursion anhand von dynamischen Strukturen. Eine Objektorientierte Programmiersprache wird erlernt. Eigene Klassen mit Operatoren, Methoden, Eigenschaften und Funktionen können mit abgestuften Zugriffsrechten bedarfsorientiert entworfen und implementiert werden. Studierende können die Mechanismen der Vererbung und der Aggregation unterscheiden und bedarfsgerecht in eigenen Klassenhierarchien einsetzen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Funktionsweise von Container-Klassen, generischen Algorithmen und Iteratoren. Die Fähigkeit zur Nutzung vorhandener Klassenbibliotheken im Rahmen eigener Objektorientierter Programme wird erworben. Die Problematik einer möglichen Speicherfragmentierung bei Mikroprozessoren ist bekannt und kann im Hinblick auf die objektorientierten Programmierung eingeschätzt und entsprechend vermieden werden.</p>				
<b>Inhalte</b>				
<p>Dynamische Abstrakte Daten Typen wie Liste &amp; Queue                      Einzelne C++ Klassen. Abstrakter Datentyp ↔ Klasse.                      Klassenhierarchien mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Vererbung und polymorphe Methodenaufrufe.</li> <li>⇒ Aggregation</li> </ul> <p>Eigene Operatoren sowie Zuweisungs-, Ein- und Ausgabe-Operatoren.                      Templates, Container, Algorithmen und Iteratoren.                      Die C++-Standard-Bibliothek und Ihre Nutzung.                      C++ mit dem Arduino.</p>				
<b>Lehrformen</b>				
Vorlesungen mit Tafel und Videoprojektion, Übungen				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<p>Formal: keine                      Inhaltlich: Kenntnis einer Prozeduralen Programmiersprache</p>				
<b>Prüfungsformen</b>				
<p>Schriftliche Prüfung (90 Min.)                      Studienleistung: Erstellung von Programmen auf Zeit sowie Präsentation von in Heimarbeit erstellten Programmen gemäß der Vorgaben in der ersten Vorlesungswoche.</p>				

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und Studienleistung

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Maximilian Mengel

### Literatur

Schildt: C++ Ent-Packt, MITP-Verlag

Breymann: C++, Einführung und professionelle Programmierung, Hanser Verlag

Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium

Stroustrup: Die C++ Programmiersprache, Hanser Verlag

Will: C++, Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **4/2/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Die Übungen finden im PC-Pool als gesonderte Veranstaltung statt.  
Max. Übungsgruppengröße: 1 Studierende(r)/Gruppe  
Personenobergrenze im PC-Pool: 25  
Um den Bedarf zu decken, wird die Anzahl der Übungstermine pro Woche passend gesetzt.

**Sprache:** deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

## Elektrische/magnetische Felder & elektromagnetische Verträglichkeit (Emfe)

Electrical and Magnetic Fields & Elektromagnetic Compatibility

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX13	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	36 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- Prinzipien von Vektorfeldern zu erklären und einfache Vektorfelder zu skizzieren bzw. zu berechnen
- Zusammenhänge zwischen Feldgrößen und Netzwerkgrößen zu erklären
- Feldgekoppelte Störübertragung im EMV-Bereich zu beschreiben und zu berechnen.
  
- das EMV-Vokabular in deutscher und englischer Sprache zu gebrauchen,
- EMV-Erscheinungen nach Schädlichkeit zu klassifizieren und Art und Ausbreitungsweg zu analysieren.
- EMV-Messtechnik anzuwenden und dabei auch sporadische Störungen zu diagnostizieren
- typische EMV-Schwachstellen aufzuspüren,
- geeignete Einrichtungen und Methoden zur Beseitigung oder Unterdrückung von EMV-Störungen zu wählen, bzw. EMV-Schutzmaßnahmen zu dimensionieren,
- sicher und fundiert über das Thema "gesundheitsschädigende Wirkungen elektromagnetischer Felder und Wellen (Elektrosmog)" zu diskutieren

### Inhalte

- Feldtheorie (elektrisches Feld, Superposition von Feldern, Skalarprodukt, Äquipotenzialflächen, Spannung, Dielektrische Verschiebung, Influenz, Kapazität, Kondensatorgeometrien, Kondensatoren mit geschichtetem Dielektrikum, Bauformen)
- Stationäre Strömungen, Ladungsdichte und -beweglichkeit
- magnetisches Feld, Durchflutungsgesetz, BIOT-SAVARTsches Gesetz; LORENTZsches Kraftgesetz, magnetische Flussdichte, Permeabilität, Induktionsgesetz, magnetischer Fluss, Induktivität / Spule, magnetischer Kreis, lose / fest gekoppelter bzw. idealer Übertrager.
- Grundbegriffe der EMV, Definitionen, Beeinflussungsmodell.
- Klassifikation der Störquellen (natürlich / künstlich; funktional / nicht funktional; nach spektral und Zeitcharakteristik). Beispiele für Störer (Schaltvorgänge, Lokaloszillatoren, Nichtlinearitäten).
- Koppelwege und -mechanismen (Wellenausbreitung auf Leitungen und im Freiraum; symmetrische und unsymmetrische Übertragungstechnik; Gleichtakt- und Gegentaktanregung; galvanische / kapazitive / induktive Kopplung; Strahlungskopplung)
- EMV-Messtechnik (Emission / Suszeptibilität; leitungsgebunden / nicht leitungsgebunden; Messumgebung; Messgeräte; Messverfahren; EMVU-Messtechnik)
- Physiologische Wirkungen elektromagnetischer Felder und Wellen (thermische und athermische Effekte; gesicherte und vermutete gesundheitsschädigende Wirkungen; Statistiken; Tierversuche; Laborversuche; Grenzwerte und ihre Philosophie).

<b>Lehrformen</b>
Vorlesung, Übung, Labor
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
Formal: keine Inhaltlich: Math1, Egru1, Egru2, parallel Elme1
<b>Prüfungsformen</b>
Klausur (120 Min.)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Bestandene Modulklausur
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>
Prof. Dr.-Ing. M. Nalezinski
<b>Literatur</b>
Literatur: eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt. Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, alte Klausuren samt Lösungen werden im Internet bereitgestellt.
<b>Sonstiges</b>
<b>Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/0</b>
<b>Vorlesung:</b> Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen
<b>Übung:</b> Übungen finden integriert in Vorlesung statt.
<b>Sprache:</b> deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.
<b>Verwendung in sonstigen Studiengängen:</b> B-SY

## Elektronische Bauelemente 1 (Eiba1)

## Electronic Components and Parts 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX14	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	33 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- das Zusammenspiel von Kunde und Lieferanten innerhalb der supply chain zu erläutern und zu bewerten
- die Grundlagen von Bauelementezuverlässigkeit und Obsolescence zu beschreiben und zu begründen
- Wärmetransportvorgänge bei Bauelementen zu kennen, zu analysieren, zu berechnen und entsprechende Modellbildungen zu synthetisieren
- Aufbau und Eigenschaften von R,L,C-Bauelementen zu kennen und miteinander zu vergleichen
- Sperr- und Leitmechanismus am pn-Übergang zu erläutern und Parameter zu berechnen
- Diodenschaltungen zu analysieren, Netzwerke mit Dioden zu dimensionieren und zu berechnen
- den Leitungsmechanismus bei Transistoren (Bipolar, FET) zu erklären und innerhalb der verschiedenen Technologien vergleichend gegenüberzustellen
- einfache Schaltungen mit Transistoren zu analysieren, Parameter zu ermitteln, und verschiedenste Berechnungen vornehmen zu können
- die Vierpolparameter von Verstärkerschaltungen zu benennen, abzuleiten und zu berechnen
- die Eigenschaften von IGBT und Thyristor zu erläutern, einfache Anwendungen berechnen und anderen Halbleitertechnologien gegenüberzustellen
- Einfache Schaltungen in Schaltungssimulatoren nachzubilden und zu analysieren

### Inhalte

Lastenheft (Anforderungen, Datenblatt, Normen, Ausfallrate, Distributor, OEM, Obsolescence).

Elektronikentwicklungsprozess

Wärmetransport (Modell, Wärmewiderstand, Wärmekapazität, Verlustleistung, Temperatur).

Aufbau und Eigenschaften passiver Bauelemente

Halbleiter (physikalisches Modell, Eigenleitung, Dotierung, p-Halbleiter, n-Halbleiter)

pn-Übergang (physikalisches Modell, sperren, leiten).

Dioden (Si-Diode, Z-Diode, Eigenschaften, Stabilisierungsschaltungen, Schottky-Diode).

Bipolartransistor (Eigenschaften, Schaltungen, AP, Vierpol, KSES, Schalter, NF-Verstärker).

Feldeffekttransistoren (Grundprinzip, J-FET, MOS-FET, Schaltungen, KSES, Smart Power).

Thyristor und IGBT, Funktionsweise und Anwendungen

Schaltungssimulatoren (Pspice, LTspice)

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Mprx, Egru1, Egru2

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß

### Literatur

Skript zur Vorlesung, Praktikumsanleitungen und Literaturliste im Internet

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in SWS): 4/0/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe

Personenobergrenze im Labor: 12

Für das Labor sind von jeder Gruppe 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY



## Elektronische Bauelemente 2 (Eiba2)

## Electronic Components and Parts 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX15	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	30 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- Eigenschaften des OP als Bauelement zu identifizieren, für den jeweiligen Einsatzzweck auszuwählen und Anwendungen als Verstärker zu berechnen
- Frequenzgangkorrektur, Rückkopplung und Stabilität an OP-Schaltungen zu erläutern, an beiSpielen zu dimensionieren und die verschiedenen Methoden zu vergleichen
- Aktive Filter mit OPs und speziellen Schaltungen zu benennen, zu analysieren, zu entwerfen und zu dimensionieren
- Endstufen zu unterscheiden und Vor- und Nachteile zu diskutieren
- Lineare Stromversorgungen kleiner Leistung zu unterscheiden, zu entwerfen und zu dimensionieren
- Kleine Hardwareentwicklungsprojekte mit ausgewählten ICs durchführen
- Schaltplan- und Layouterstellung mit Eagle unter Verwendung von Designrules auf ein kleines Beispiel anzuwenden,
- den Aufbau von mechanischen und elektronischen Prototypen in Musterphasen zu erläutern, die verschiedenen Methoden gegenüberzustellen und auszuwählen,
- einfache Prototypentests und weitergehende Prüfverfahren zu erklären und zu konzeptionieren,
- Handling und Weiterverarbeitung von Flachbaugruppen zu beschreiben und die damit verbundenen Anforderungen aufzuschlüsseln

### Inhalte

OP (Parameter, Differenzverstärkung, Frequenzgangkorrektur, Stabilität, Schaltungstechnik)  
 Spezielle Schaltungen (Komparator, NIC, GIC, FDNR, CFA, OTA, CC, ...)  
 Filterapproximation (Tschebyscheff, Butterworth), Filterentwurfsverfahren, Umsetzung in Hardware  
 Endstufen, lin. Spannungsregler, lin. Stromquellen diskret aufgebaut und integrierte Lösung  
 Elektronikentwicklung mit ICs  
 Schaltplan- und Layouttool Eagle sowie Tools für Prototypenentwicklung (Lochmaster, ...)  
 Gremien, Verbände und Normen (ZVEI, IPC, Perfag ...)  
 Leiterplatte als Bauelement (Herstellung, starr, flex, mechanische Eigenschaften, EPT, ...)  
 Lötverfahren (händisch, prototypisch, Reflow, Welle, Selektiv, Vakuum-Dampfphasen, ...)  
 Allgemeine Aspekte zur AVT, Designrules, Weiterverarbeitung (Betaung, Verguss, Schutzlack, ESD, ...)  
 Prüfverfahren (Erstinbetriebnahme, ICT, Funktionstest, Wärmeabfuhr, ...)

### Lehrformen

Vorlesung, Übungen, Labor

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
Formal: keine Inhaltlich: Elba
<b>Prüfungsformen</b>
Klausur (90 Min.)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>
Bestandene Modulklausur
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>
Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß
<b>Literatur</b>
Skript zur Vorlesung, Praktikumsanleitungen und Literaturliste im Internet
<b>Sonstiges</b>
<b>Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1</b>
<b>Vorlesung:</b> Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion
<b>Übung:</b> Übungen finden in Vorlesung integriert statt.
<b>Labor:</b> Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe Personenobergrenze im Labor: 8 Für das Labor ist von jeder Gruppe 1 Versuch (Schaltplan, Layout, Aufbau, Test) erfolgreich zu bearbeiten.
<b>Sprache:</b> deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert
<b>Verwendung in sonstigen Studiengängen:</b> B-SY

## Elektrische Messtechnik 1 (Elme1)

## Electrical Measurements 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX16	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	33 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- logarithmische Übertragungsmaße (dB) und gängige Pegelmaße (z.B. dBm) zu berechnen und zu interpretieren und Diagramme im logarithmischen Maßstab zu konstruieren.
- die grundsätzliche Arbeitsweise des Digitalspeicheroszilloskops zu beschreiben
- Operationsverstärkerschaltungen zu analysieren und zu dimensionieren,
- BODE-Diagramme zu elektrischen Zweitoren zu berechnen und zu konstruieren,
- Digitalen Grundsaltungen sowie Subsysteme, wie PLL-Synthesizer, und Systeme, wie Universalzähler, zu erklären und ihre Kenngrößen zu dimensionieren
- Methoden zur Messung besonders großer oder kleiner Widerstände zu nennen,

### Inhalte

- Grundbegriffe der Messtechnik
- Spannungs-, Strom-, Leistungs- und Widerstandsmessung (Drehpulmesswerk, dynamisches Messwerk, Multimeter).
- Signalwerte (Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Formfaktor, Crestfaktor).
- Logarithmischer Maßstab, logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße (z.B. dB, dBm).
- Das Oszilloskop (Elektronenstrahlloszilloskop, Bedienungselemente, Sonderfunktionen; Digitalspeicheroszilloskop).
- Operationsverstärkerschaltungen (realer / idealer OP; lineare & nichtlineare Rechenschaltungen).
- Frequenzgangdarstellung im BODE-Diagramm.
- Digitale Messung von Frequenz, Phase und Zeit.
- Impedanzmessung (Vierdrahtmethode für kleine Widerstände; Entlademethode für große Widerstände; Messung allgemeiner Impedanzen).

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Studienleistung

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Math1, Mprx, Egru1, Egru2

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. M. Nalezinski

### **Literatur**

Literatur: eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Unterlagen zur Studienleistung, alte Klausuren samt Lösungen werden im Internet bereitgestellt.

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **4/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

## Elektrische Messtechnik 2 (Elme2)

## Electrical Measurements 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX17	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	30 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- das Digitalspeicheroszilloskop sicher zu bedienen (unterstützt durch das Praktikum).
- Ursachen für Messabweichungen zu unterscheiden, die übliche Dokumentation von Messunsicherheit zu interpretieren und die Messunsicherheit mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden abzuschätzen,
- Feldsonden und Sensoren zu erklären und zugehörige Auswerteschaltungen zu entwerfen,
- Für bestimmte Anwendungsfälle geeignete Sensoren zu identifizieren besonders geeignete auszuwählen
- den inneren Aufbau, die Funktionsweise und die Bedienung des Spektrumanalysators zu beschreiben, und spezielle Tricks bei der Bedienung anzuwenden (Verhinderung der Übersteuerung, Darstellung schwacher Signale, geeignete Einstellung der Filter und der Auswerteeinheit).

### Inhalte

- Messunsicherheit und Messabweichung (systematische & unsystematische Messabweichung; Fehlerfortpflanzung; wahrscheinlichkeitstheoretische Methoden).
- Feldmessungen (Sonden für elektrisches und magnetisches Feld; Feldmessung in Materie; Anisotropie).
- Sensorik (resistive, kapazitive, induktive Aufnehmer; optische Sensoren; Temperatursensoren, Durchflussmessung nach dem magnetisch-induktiven Prinzip; piezoelektrische Drucksensoren).
- Frequenz- und Laufzeitgebende Sensoren (Durchflussmessung mit Ultraschall, Funkabfragbare Sensoren)
- Spektralanalyse (der Spektralbegriff bei periodischen, nicht periodischen und stochastischen Signalen, spektrale Leistungsdichte; das Super-Heterodyn-Prinzip; Blockschaltbild des Spektrumanalysators; Bedienungselemente; Bedienung).

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Math1, Mprx, Egru1, Egru2, Elme1

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. M. Nalezinski

### **Literatur**

Literatur: eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Unterlagen zum Praktikum, alte Klausuren samt Lösungen werden im Internet bereitgestellt.

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **4/0/1**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 18  
Für das Labor sind ein Zulassungsversuch und 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

## Prozessdynamik (Pdym)

## Process Dynamics

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX18	Wintersemester	für 3. Sem. (WS-Anfänger) für 2. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	40 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen) soll der Studierende in der Lage sein,

- Begriff des Prozesses und den Unterschied zum Systembegriff erklären zu können
- Prozessrealität und Modellbeschreibung einordnen zu können.
- Prozesse mathematisch beschrieben in Form von Differentialgleichungen auffassen zu können.
- Prozesse klassifizieren können (statisch/dynamisch, linear/nichtlinear, zeitvariant/zeitinvariant, etc.),
- Grundlegende Modellanteile und deren Bedeutung kennen (P-, I-, D-Glied, Zeitverschiebung, Summierer, etc.),
- Bedeutung des Blockdiagramms/Signalflussbildes kennen,
- Grundlegende Modellbeschreibungen zu unterscheiden und deren Struktur aus der Bezeichnung (PI, PD, PID, PT1, PDT1, IT1, PT2, PDT2, IT2, PTn, Lead-Lag, etc.) abzuleiten,
- mathematische Modelle auf Linearität und Zeitinvarianz zu untersuchen,
- Elementare Signale kennen und einsetzen können (Dirac, Sprungfunktion, Rampe, schwingende Signale),
- Abschnittsweise definierte Signale mit Hilfe der Sprungfunktion geschlossen formulieren zu können,
- typische Zeitfunktionen in den Laplace-Bereich zu transformieren,
- Rechenregeln der Laplace-Transformation anzuwenden,
- Übertragungsfunktion eine LTI-Differentialgleichung abzuleiten,
- Zusammenschaltung (Serien-/Parallelschaltung sowie Rückkopplung) von linearen Modellen zu berechnen,
- Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit Hilfe der Laplace-Transformation (auch mit nicht verschwindenden Anfangswerten) zu lösen,
- Impuls- bzw. Sprungantwort von linearen Modellen bestimmen zu können,
- Pol-Nullstellen-Diagramm einer Übertragungsfunktion bezüglich der Bedeutung im Zeitbereich zu interpretieren,
- Antworten solcher grundlegenden Modelle selbst herzuleiten und die Bedeutung der Modellparameter im Zusammenhang zum Zeitverlauf herzustellen.
- Zusammenschaltungen von Prozessen: Gesamt-Übertragungsverhalten berechnen können.
- Unterschied zwischen Steuerkette und Regelkreis kennen sowie Vor- und Nachteile wissen.

## Inhalte

Einführen wichtiger Begriffe: System, Prozess, Modell, Modellbildung, Parameteridentifikation, Steuerung, Regelung  
Übersicht von Prozess- und Signaleigenschaften als Grundlage zur Klassifizierung  
Differentialgleichungen als geeignetes Mittel zur Beschreibung von Prozessverhalten  
Verdeutlichung der Bedeutung und Besonderheiten von Differentialgleichungen (Funktionalaspekt, Abhängigkeit von Vorgeschichte) und Hervorheben des Unterschieds zu Gleichungen  
Verallgemeinerte und gewöhnliche Ableitung  
Dirac-Impuls, Sprungfunktion und Rampenfunktion als elementare Signale  
Einführung der komplexen Frequenz bzw. komplexen Schwingung  
Definition von Laplace- und inverser Laplace-Transformation  
Rechenregeln der Laplace-Transformation und deren Anwendung  
Rücktransformation von gebrochen rationalen Funktionen in  $s$  mit Partialbruchzerlegung und Korrespondenzen  
Transformation von linearen Differentialgleichungen in den  $s$ -Bereich  
Lösung von linearen Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation  
Einführung wichtiger Begriffe im Zusammenhang der L-Transformation von linearen Modellen  
Bedeutung der Pole einer Übertragungsfunktion  
Ermittlung der Übertragungsfunktion aus einer LTI-Differentialgleichung heraus  
Bedeutung von Impuls- und Sprungantwort, Übertragungsfunktion und Frequenzgang,  
Einführung von Modellbezeichnungen und deren Bedeutung: P, PI, PD, PT1, PT2, PDT1, PDT2, IT1, IT2, Lead-Lag, etc.  
Berechnung einzelner Sprungantworten und Aufzeigen des Zusammenhangs zwischen Modellparametern und Sprungantworteneigenschaften  
Zusammenschaltungen: Serienschaltung, Parallelschaltung, Rückkopplung

## Lehrformen

Vorlesung, Übung, multimediale Lehrformen (Video)

## Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: Math1, Egru1

## Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)  
Studienleistung: Studentestate

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) sowie bestandene Zwischentests (Studienleistung)

## Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

## Literatur

Literatur: eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.  
Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Videos, alte Klausuren samt Lösungen werden im Internet bereitgestellt.



## Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **4/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen, ergänzt mit multimedialen Lehrformen (Video)

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Studienleistung:** Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester Zwischentests vorgenommen. Ein ausreichendes Bestehen dieser Zwischentests führt zur Studienleistung.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-ET

## Mikroprozessortechnik (Mpro)

## Microprocessor Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX19	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	40 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage,

- die Komponenten eines Rechensystems und deren Zusammenwirken zu erläutern,
- Mikrocontrollersysteme zu konzipieren und zu programmieren,
- Ein-/Ausgabe-Bausteine programmtechnisch anzusteuern,
- die Arbeitsweise von Rechenwerk, Steuerwerk und Speicherwerk in einem Standard-Mikroprozessor zu beschreiben,
- die Maßnahmen zur Effizienzsteigerung in Hochleistungsprozessoren zu erklären,
- die Abbildung von Hochsprache- zu hardwarenahen Programmen nachzuvollziehen,
- das Speicherlayout von Programmen und Daten zu beschreiben,
- das Zeitverhalten von Befehlsabläufen unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Rechnerarchitektur abzuschätzen,
- einfache Debug-Technologien zur Fehlersuche und Behebung einzusetzen

### Inhalte

Informationseinheiten und Informationsdarstellung  
Halbleiterspeicher  
Bussysteme  
Ein-/Ausgabe  
Aufbau und Funktionsweise einfacher Mikroprozessoren  
Mikrocontroller  
Hardwarenahes Programmieren in C  
Cross-Entwicklung und Cross-Debugging  
Mikro-Controller und deren Einsatz

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: Digi, Prog1, Prog2

### Prüfungsformen

Studienleistung: Testate zu Laborversuchen  
Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur sowie abgenommene Labortestate für Versuche

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jens Altenburg

### Literatur

Fachbuch: Altenburg; „Embedded Systems Engineering“, Hanser Verlag 2021 ISBN 978-3-446-46735-4  
Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitung.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 4/0/2

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen

**Übung:** Die Übung wird als Plenum-Veranstaltung in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 30  
Für das Labor hat jede Gruppe 4 Versuche erfolgreich durchzuführen.

**Sprache:** deutsch, einzelne Abschnitte auch in Englisch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

Die geplante Größe bezeichnet hier die Anzahl der Teilnehmer über alle Studiengänge hinweg.

**Basiswissen Energie- und Kommunikationstechnik (Bwek)**

Fundamentals of Power and Communications Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PX20	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	37 Studierende

**Lernergebnisse**

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,  
 einerseits grundlegende Konzepte analoger und digitaler Kommunikationssysteme und andererseits grundlegende Konzepte der elektrischen Energieerzeugung und -verteilung sowie Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik zu verstehen.  
 Das Modul dient den Studierenden insbesondere zur Findung eines der Studienschwerpunkte Energietechnik bzw. Kommunikationssysteme in den darauffolgenden Semestern.

**Inhalte**

- Energietechnik:
- Drehstromtechnik
  - Energieerzeugung und -übertragung
  - Grundzüge der elektrischen Maschinen
- Kommunikationstechnik:
- Wellenausbreitung auf der Leitung, Reflexion, Anpassung
  - Begriff des Spektrums und Aufbau von Filtern
  - Mehrfachzugriffsverfahren, Modulation
  - Aufbau eines Übertragungssystems

**Lehrformen**

Vorlesung, Übung

**Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine  
 Inhaltlich: Math1, Egru1, Egru2

**Prüfungsformen**

Klausur (90 Min.)

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Bestandene Modulklausur

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Christoph Wrede, Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

**Literatur**

Werner, M. : Nachrichtentechnik . Vieweg u. Teubner 2010

Noack, F. : Einführung in die elektrische Energietechnik. Fachbuchverlag Leipzig, 2003

**Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **4/0/0**

**Lehrveranstaltungen:** Die Lehrveranstaltung wird in 2 Lehrveranstaltungen unterteilt gehalten:  
a) Basiswissen Kommunikation (B-ET-PX21)  
b) Basiswissen Energietechnik (B-ET-PX22)  
Jeder dieser Veranstaltungen hat eine Kontaktzeit von 2 SWS (30 h).

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

**Basiswissen  
Kommunikationstechnik  
(Bwko)**

Fundamentals of  
Communications Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX21	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	37 Studierende

**Lernergebnisse**

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Konzepte analoger und digitaler Kommunikationssysteme zu verstehen.

**Inhalte**

Kommunikationstechnik:

- Wellenausbreitung auf der Leitung, Reflexion, Anpassung
- Begriff des Spektrums und Aufbau von Filtern
- Mehrfachzugriffsverfahren, Modulation
- Aufbau eines Übertragungssystems

**Lehrformen**

Vorlesung, Übung

**Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: Math1, Egru1, Egru2

**Prüfungsformen**

Klausur (45 Min.)

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Bestandene Modulklausur

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

**Literatur**

Werner, M. : Nachrichtentechnik . Vieweg u. Teubner 2010

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

**Basiswissen Energietechnik  
(Bwet)**

**Fundamentals of Power  
Engineering**

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX22	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	37 Studierende

**Lernergebnisse**

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Konzepte der elektrischen Energieerzeugung und -verteilung sowie Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik zu verstehen.

**Inhalte**

Energietechnik:  
 - Drehstromtechnik  
 - Energieerzeugung und -übertragung  
 - Grundzüge der elektrischen Maschinen

**Lehrformen**

Vorlesung, Übung

**Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine  
 Inhaltlich: Math1, Egru1, Egru2

**Prüfungsformen**

Klausur (45 Min.)

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Bestandene Modulklausur

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Christoph Wrede

**Literatur**

Noack, F. : Einführung in die elektrische Energietechnik. Fachbuchverlag Leipzig, 2003



### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

<b>Regelungstechnik (Rete)</b>		<b>Control Theory</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-PX23	Sommersemester	für 4. Sem. (WS-Anfänger) für 3. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	37 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
<p>Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen) soll der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Unterschied zwischen Regelung und Steuerung zu erläutern,</li> <li>- Grundanforderungen einer Regelung und deren gegensätzliche Wirkungsweise zu erläutern,</li> <li>- stationären Zustand von Prozessen bzw. Regelkreisen (auch mit nichtlinearen Systemanteilen) zu berechnen,</li> <li>- nichtlineare Differentialgleichungen um einen stationären Arbeitspunkt zu linearisieren,</li> <li>- Reglertypen zu benennen und deren mathematische Formel im Zeit- bzw. im Frequenzbereich anzugeben,</li> <li>- Führungs- und Störübertragungsfunktion eines linearen Eingrößen-Regelkreises zu berechnen,</li> <li>- Lineare Eingrößen-Regelkreise auf Stabilität zu untersuchen (mit Nyquist- bzw. Hurwitz-Kriterium),</li> <li>- einfache Reglerentwurfsmethoden anwenden zu können,</li> <li>- Regler nach dem Kompensationsverfahren zu entwerfen,</li> <li>- den Ansatz kennen, wie zeitkontinuierliche Regler in den zeitdiskreten Bereich approximativ übertragen werden und dessen Voraussetzungen bzw. Grenzen kennen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<p>Notwendigkeit von regelungstechnischen Ansätzen,                  Grundanforderungen an regelungstechnische Vorgänge,                  Ein- und Mehrgrößen-Regelkreise,                  Einschleifige und komplexere Regelkreisstrukturen,                  Ermittlung des stationären Verhaltens,                  Linearisierung von nichtlinearen Differentialgleichungen um stationären Arbeitspunkt herum                  Lineare Regelkreisstrukturen, Regelkreise mit schaltenden Reglern,                  Nyquist- und Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsuntersuchung,                  Faustformeln für Reglerentwurf,                  Reglerentwurf nach Tabellenverfahren,                  Reglerentwurf nach Kompensationsansatz.</p>				
<b>Lehrformen</b>				
Vorlesung, Übung, multimedialen Lehrformen (Video), Labor				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<p>Formal: keine                  Inhaltlich: Math1, Egru1, Egru2, Pdym</p>				

## Prüfungsformen

Studienleistung: Labor, Studentestate  
Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Studienleistung:

Labor: Beständenes Eingangstestat zum Laborversuch sowie beständenes Protokolltestat zur Laborausarbeitung

Studentestate: 50% der gemittelten erbrachten Leistungen zu den gestellten vorlesungsbegleitenden Aufgabenblättern

Prüfungsleistung: Bestandene Modulklausur

## Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

## Literatur

Eine Liste geeigneter Literatur wird im Internet bereitgestellt.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Videos, alte Klausuren samt Lösungen sowie Laborunterlagen werden über Internet zur Verfügung gestellt.

## Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **3/0/1**

**Studienleistung:** Eine bestandene Studienleistung setzt sich aus zwei Anteilen zusammen: Beständenes Studentestate begleitend zur Vorlesung sowie beständenes Labor.

**Studentestate:** Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester vorlesungsbegleitend Studentestate (Zwischentests) vorgenommen. Ein ausreichendes Bestehen dieser Studentestate wird für die Studienleistung vorausgesetzt.

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 6

Für das Labor ist 1 Versuch erfolgreich zu bearbeiten. Dieser Versuch setzt sich aus verschiedenen Bestandteilen zusammen (Modellbildung, Identifikation, Reglerentwurf, Inbetriebnahme, Verifikation des Regelkreisverhaltens). Die einzelnen Versuchsbestandteile werden über i. d. R. drei Termine (d. h. drei Nachmittage zu 4 Stunden) erfolgreich bearbeitet.

Mit Hilfe eines Eingangstests wird überprüft, ob die Grundlage zum Verständnis der Versuchsinhalte gegeben ist sowie ob die Voraussetzung vorliegt, den Versuch innerhalb der vorgesehenen Zeit bearbeiten zu können.

Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung zum Versuch abzugehen; damit soll der Studierende weitere aktivierende Schritte in Richtung wissenschaftliches Arbeiten bzw. Qualifikation gehen.

Unterlagen für Versuchsvorbereitung, -durchführung und für die Versuchsnachbereitung werden im Internet zur Verfügung gestellt.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

**Numerische Verfahren und  
Simulationstechnik**  
**Numerische Mathematik und  
Simulationstechnik**  
(Nusi)

Numerical Computation and  
Simulation of Dynamic  
Systems

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX24	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 4. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

  

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	30 Studierende

**Lernergebnisse**

Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen) soll der Studierende in der Lage sein,

- numerische Verfahren als leistungsfähige Werkzeuge zum Lösen von Ingenieur-Problemen verstehen und einsetzen können,
- das Programmiersystem MATLAB in den grundlegenden Elementen einzusetzen um numerische Lösungen bei einfachen Problemen realisieren zu können,
- sich der Zahlendarstellung im Computer bewusst zu sein und die damit verbundenen Probleme zu verstehen,
- eine Nullstellensuche mit dem Bisektionsverfahren, Newton-Verfahren, Sekanten-Verfahren Fixpunkt-Iteration vornehmen zu können,
- die verschiedenen Ansätze zum Lösen linearer Gleichungssysteme mit ihren Vor- und Nachteilen zu verstehen,
- die Konditionszahl von der Bedeutung her einzuordnen,
- lineare und nichtlineare Ausgleichsrechnung vorzunehmen,
- Interpolationsmethoden (Polynom- und Spline-Interpolation) anzuwenden,
- Anfangswertprobleme (gewöhnliche Differentialgleichungen) mit Hilfe von Runge-Kutta-Verfahren (RK-Verfahren) zu lösen,
- Aspekte moderner Simulationswerkzeuge (z. B. Schrittweitensteuerung) in ihrer Bedeutung zu verstehen,
- Zustandsraumdarstellung als allgemeine Grundlage zur Simulation dynamischer Systeme zu kennen,
- gew. Differentialgleichungen n-ter Ordnung in System von Differentialgleichungen 1. Ordnung umzuwandeln,
- numerische Optimierungsverfahren zu verstehen, grundlegend anzuwenden.

**Inhalte**

Einführung in das numerische Programmiersystem MATLAB,  
Zahlendarstellung (insbes. der Gleitpunkt-Darstellung) mit einem Computer, Effekte beim Rechnen mit endlichen Zahlen (Rundungsfehler, Interfallabbildung, ungleichmäßige Zahlenraumaufteilung, Stellenauslöschung etc.),  
Bisektionsverfahren, Newton-Verfahren, Sekanten-Verfahren, Fixpunkt-Iteration zur Nullstellensuche,  
Ansätze zum Lösen von linearen Gleichungssystemen, Konditionszahl  
Ausgleichsrechnung linear in den Parametern, nichtlineare Ausgleichsrechnung,  
Polynom- und Spline-Interpolation,  
Anfangswertprobleme, Runge-Kutta-Verfahren, Verfahren mit variabler Schrittweite, Schrittweitensteuerung,  
Zero-Crossing-/Edge-Detection-Ansatz,  
Umwandlung von gew. Differentialgleichungen n-ter Ordnung in ein System von Differentialgleichungen 1. Ordnung, Zustandsraumdarstellung als Grundlage der numerischen Simulation  
Steife Systeme,  
Grundlagen der numerische Optimierung, Anwendung von numerischen Optimierungsverfahren gestützt auf

Simulationsbeispiele mit dynamischen Systemen.

### Lehrformen

Vorlesung, multimediale Lehrformen (Video), Übungen im Rechnerraum, Tutorium

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: Math1, Pdym, Rete

### Prüfungsformen

Studienleistung: Studentestate  
Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) sowie bestandene Studentestate (Studienleistung)

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

### Literatur

Literatur: eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.  
Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Videos, alte Klausuren samt Lösungen im Internet.

### Sonstiges

#### Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/0

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Plenum-Veranstaltung im Rechner-Raum mit Einsatz von MATLAB im Rahmen der Theorie

**Übung:** Vereinzelt finden Übungen im Rechnerraum statt.

**Tutorium:** Vorlesungs- bzw. Übungsbegleitend findet ein Tutorium im Rechnerraum statt, so dass Fragen zur Nutzung von MATLAB bzw. bei der Umsetzung der Übungsaufgaben geeignet behandelt werden können.

**Studienleistung:** Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester Studentestate abgenommen. Diese Studentestate bestehen darin, mit Hilfe von MATLAB numerische Verfahren auf "kleine" Ingenieurprobleme anzuwenden. Ein ausreichendes Bestehen dieser Studentestate führt zur Studienleistung.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

**Ergänzende Anmerkung:** Die Doppelbezeichnung des Moduls rührt daher, um aufzuzeigen, dass die Modulbezeichnung sich im Rahmen der Prüfungsordnungsanpassung geändert hat. Früher wurde das Modul unter der Bezeichnung Numerische Mathematik und Simulationstechnik geführt; aktuell wird es mit Numerische Verfahren und Simulationstechnik bezeichnet

**Projektarbeit  
(Parb)**

Project

**Für allgemeinen Studiengang**

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX25	Sommersemester Wintersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

**Für praxisintegrierenden Studiengang**

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX25	Sommersemester	für 6. Sem.	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

**Lernergebnisse**

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten.
- identifizierte Arbeitspakete eigenständig abuarbeiten.
- sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen
- die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

**Inhalte**

Die Projektarbeit wird entweder an der Hochschule oder bei bzw. in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen / einer Institution erstellt. Der Hochschullehrer fungiert als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.

Für praxisintegrierend dual Studierende wird die Projektarbeit als betriebliche Praxis-Anteil im Unternehmen erstellt.

**Lehrformen**

Coaching, persönliches Gespräch

**Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine  
Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf



**Prüfungsformen**

Projektbericht und 10-minütiger Vortrag mit anschließender mündlicher Prüfung. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung, Projektbericht, Vortrag und mündlicher Prüfung.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Erfolgreicher Abschluss der Projektarbeit

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Studiengangleiter / alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

**Literatur**

Musterprojektberichte und -vorträge sowie eine Liste empfehlenswerter Literatur werden im Internet bereitgestellt.

**Sonstiges**

Das Modul Projektarbeit wird von dual praxisintegrierend Studierenden im Partnerunternehmen durchgeführt.

**Betreute Praxis**  
(Bprx)

Bachelor Practice

**Für allgemeinen Studiengang**

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX26	Wintersemester Sommersemester	für 7. Sem. (WS-Anfänger) für 7. Sem. (SS-Anfänger)	3 Monate

**Für praxisintegrierenden Studiengang**

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX26	Wintersemester	für 7. Sem.	3 Monate

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
15	450 h	30 h	420 h	entfällt

**Lernergebnisse**

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich selbständig in ein inhaltlich begrenztes Thema (Praxisprojekt mit Projektziel) aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten,
- vorgegebene Arbeitspakete unter Beachtung von Terminplänen abarbeiten und ermittelte Resultate zu bewerten,
- sich selbstorganisierend Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung anzueignen,
- durch Arbeiten im Team Methoden zeitgemäßer Entwicklungs- und Produktionsabläufe zu begreifen und die eigene Teamfähigkeit zu trainieren und zu verbessern,
- die sachgerechte Dokumentation von Ergebnissen und Präsentation derselben.

**Inhalte**

Die betreute Praxis wird vorzugsweise bei einem Unternehmen / einer Institution durchgeführt.

Der Hochschullehrer fungiert neben dem Ansprechpartner im Unternehmen als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele.

Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende an einem gleichen Projekt arbeiten.

**Lehrformen**

Coaching, persönliches Gespräch

**Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine  
Inhaltlich: keine

**Prüfungsformen**

Durchführung, schriftliche Ausarbeitung, Abschlussvortrag.

Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung und schriftlicher Ausarbeitung

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Erfolgreicher Abschluss der Praxisphase

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Studiengangleiter / alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

**Sonstiges**

Das Modul Betreute Praxis wird von dual praxisintegrierend Studierenden im Partnerunternehmen durchgeführt.

**Abschlussarbeit**  
(Aarb)

Bachelor Thesis

**Für allgemeinen Studiengang**

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX27	Wintersemester Sommersemester	für 7. Sem. (WS-Anfänger) für 7. Sem. (SS-Anfänger)	3 Monate

**Für praxisintegrierenden Studiengang**

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PX27	Wintersemester	für 7. Sem.	3 Monate

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
15	450 h	30 h	420 h	entfällt

**Modulbestandteile / Lehrveranstaltungen**

- a) Bachelorarbeit
- b) Abschlussvortrag

**Modulbestandteile / Lehrveranstaltungen**

- a) Bachelorarbeit 12 LP / 30 h Kontaktzeit / 380 h Selbststudium
- b) Abschlussvortrag 3 LP / 1 h Kontaktzeit / 39 h Selbststudium

**Lernergebnisse**

a) Bachelorarbeit:

Nach Absolvieren des Moduls soll der/die Studierende in der Lage sein,

- sich eigenständig in ein vorgegebenes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik vorzugsweise aus den Gebieten angewandte Forschung und Entwicklung einzuarbeiten,
- auf Grund von Randbedingungen einen Arbeitsplan aufzustellen,
- sich selbst zu organisieren und unter Einhaltung von inhaltlichen und terminlichen Vorgaben Arbeitspakete abzuarbeiten und die Resultate mit der Aufgabenstellung abzugleichen und ggf. daraus neue Arbeitspakete und Anforderungen zu formulieren,
- sich verschiedene Methoden der Informationsbeschaffung und -bewertung anzueignen und diese unter Einbeziehung ingenieurmäßiger Vorgehensweisen anzuwenden,
- sich innerhalb eines Teams zur Erreichung eines Ziels einzubinden,
- eine wissenschaftlich saubere Darstellung gefundener Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung (Bachelorarbeit) vorzunehmen.

b) Abschlussvortrag:

Nach Absolvieren des Moduls soll der/die Studierende in der Lage sein, die wichtigsten Ergebnisse in strukturierter Form zusammenzufassen und einem Publikum verständlich in professioneller Weise in begrenzter Zeit zu vermitteln.

### **Inhalte**

Die betreute Praxis wird vorzugsweise bei einem Unternehmen / einer Institution durchgeführt.

Der Hochschullehrer fungiert neben dem Ansprechpartner im Unternehmen als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele.

Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende an einem gleichen Projekt arbeiten.

### **Lehrformen**

Coaching, persönliches Gespräch

### **Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: keine

### **Prüfungsformen**

Durchführung, schriftliche Ausarbeitung, Abschlussvortrag.

Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung und schriftlicher Ausarbeitung

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Erfolgreicher Abschluss der Bachelorarbeit und erfolgreiches Halten eines Vortrags.

Der Abschlussvortrag ist eine Studienleistung, d. h. eine unbenotete Leistung.

Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsleistung und wird benotet.

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Studiengangleiter / alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

### **Sonstiges**

Das Modul Abschlussarbeit wird von dual praxisintegrierend Studierenden im Partnerunternehmen durchgeführt.

## **Module der Vertiefungsrichtungen**

Im Bachelor-Studium Elektrotechnik ist eine von drei **Vertiefungsrichtungen** zu wählen:

- 1) Automatisierungstechnik,
- 2) Elektrische Energietechnik,
- 3) Kommunikationssysteme.

Jede Vertiefungsrichtung ist mit dem Belegen von vorgegebenen Modulen verbunden (s. dazu die jeweils gültige Prüfungsordnung bzw. gültigen Studienplan). Diese Pflichtmodule einer einzelnen Vertiefungsrichtung sind ins Bachelor-Zeugnis einzubringen.

Mit der Wahl der Vertiefungsrichtung wird eine Profilbildung innerhalb des Bachelor-Studiums Elektrotechnik vorgenommen.

Auf den nachfolgenden Seiten (S. 63 bis 82) werden die Module aller drei Vertiefungsrichtungen detailliert beschrieben.

## Elektrische Antriebstechnik (Elan)

## Electrical Drive Engineering

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PA01 B-ET-PE01	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	28 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren von Vorlesung und Labor soll der Studierende in der Lage sein,

- das elektromagnetische Verhalten von elektrischen Maschinen zu analysieren,
- den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Maschinen zu beschreiben,
- das Betriebsverhalten von Gleichstrom- Synchron und Asynchronmaschinen zu berechnen,
- charakteristische Kennlinien der Maschinen anzuwenden.

### Inhalte

Magnetischer Kreis:

Analytische Berechnung, magnetischer Widerstand, OHMsches Gesetz des Magnetkreises, magnetische Netzwerke, Kraftbildung

Gleichstrommaschine:

Wirkungsweise, Aufbau, Dimensionierung, Ankerrückwirkung, Verschaltungsmöglichkeiten, Ersatzschaltbild, Kennlinien, Betriebsverhalten

Drehfelder:

Synchronmaschine:

Wirkungsweise, Aufbau, Vollpol – und Schenkelpolausführung, Drehmomentbildung, Ersatzschaltbild, Kennlinien, Stromortskurve, Betrieb am Netz, Inselbetrieb, Synchronisierung

Asynchronmaschine:

Wirkungsweise, Aufbau, Kurzschluss- und Schleifringläufermaschine, Ersatzschaltbild Kennlinien, Dehmomentverlauf, Leistungsflüsse in der ASM

Drehzahlstellung von elektrischen Maschinen

Dynamik von Maschinen, Lastkennlinien

Betriebsarten, Schutzarten und Bauformen von elektrischen Maschinen

Laborversuche: Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschine

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Bwek

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Christoph Wrede

### Literatur

Unterlagen: Skript, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitung

Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag

Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner Verlag

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 4/0/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 4 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 8  
Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.



## Leistungselektronik (LEE)

## Power Electronics

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PA02 B-ET-PE02	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	28 Studierende

### Lernergebnisse

Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- die wichtigsten Schaltungen der Leistungselektronik kennen,
- leistungselektronische Schaltungen erläutern können,
- Schaltungen zur Erzeugung von Gleich-/Wechselspannungen berechnen und analysieren können,
- die Fähigkeit Netzzrückwirkungen zu erkennen, einzuordnen und zu beeinflussen,
- Kompetenz bei der Auslegung von Stromrichterschaltungen erworben haben,
- das Erstellen von Antriebssystemen verstehen können.

### Inhalte

Begriffe der Leistungselektronik

Leistungshalbleiter

Netzgeführte Stromrichter

Schalter und Steller

Selbstgeführte Stromrichter, Lastgeführte Wechselrichter, Resonanzstromrichter

Antriebstechnik

Netzzrückwirkungen

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Egru1, Mprx, Egru2, Math1, Math2, Phys1, Phys2, Elme

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Bestandene Modulklausur und erfolgreicher Abschluss der Laborpraktika

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff

**Literatur**

Unterlagen: Skript zur Vorlesung

**Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 2/2/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 8  
Jede Laborgruppe muss 4 Versuche erfolgreich absolvieren.

**Sprache:** deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

## Automatisierungstechnik (Auma)

## Industrial Automation

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PA03 B-ET-PE03	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	31 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Funktionsweise, Struktur und besondere Eigenschaften rechnergestützter Automatisierungssysteme.

### Inhalte

Einführung  
 Automatisierungsgeräte und –Strukturen  
 Prozessperipherie  
 Kommunikationssysteme  
 Echtzeitprogrammierung  
 Programmiersprachen für die Automatisierung

### Lehrformen

Vorlesung, Übungen, Demonstrationen, Laborversuche.

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
 Inhaltlich: Phys1, Phys2, Prog1, Prog2

### Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)  
 Studienleistung: Testate zu durchgeführten und ausgewerteten Laborversuchen

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Christian Baier-Welt

### Literatur

Eine Liste mit empfohlener Literatur wird bereitgestellt  
 Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben und Beispielklausur mit Lösungen, Laboranleitung.

## Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 4/0/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 2-4 Studierende/Gruppe (je nach Versuch)  
Personenobergrenze im Labor: 11  
Jede Laborgruppe muss 1 Versuch erfolgreich absolvieren.  
Eine Gruppe entscheidet sich für eine von vier Aufgaben bzw. wird ausgewählt. Diese ist über vier Labor-Termine hinweg zu bearbeiten.  
Ohne Sondertermine ist somit ein Bedarf für 33 Studierende abdeckbar.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

<b>Robotik (Robo)</b>		<b>Robotics</b>		
Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester		Dauer
B-ET-PA04	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	31 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
<p>Die Studierenden bekommen einen Überblick über Einsatzgebiete und Grundtypen von Robotern und kennen deren Architekturen. Sie kennen die typischen Komponenten aus dem Bereich der Sensoren, Aktoren und Getriebe und verstehen die grundlegenden Auslegungskriterien. Das Grundproblem einer einfachen Roboterkinematik (SCARA-Roboterarm) ist verstanden und kann mit einem einfachen Modell berechnet werden. Weiterhin sind die regelungstechnischen Ansätze und die verschiedenen Möglichkeiten zur Programmierung von Industrierobotern bekannt.</p> <p>Die Studierenden kennen weiterhin die grundlegenden Architekturen und Anforderungen der mobilen Robotik und des automatisierten Fahrens.</p>				
<b>Inhalte</b>				
<p>Einsatzgebiete der Robotik                  Grundtypen von Industrierobotern                  Grundbestandteile eines Roboters</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensorik</li> <li>- Aktorik</li> <li>- Getriebe</li> </ul> <p>Direkte und inverse Kinematik am Beispiel des SCARA-Roboters                  Regelungstechnische Ansätze                  Programmierung von Industrierobotern                  Mobile Robotik und hochautomatisiertes Fahren</p>				
<b>Lehrformen</b>				
Vorlesung, integrierte Übungen, Demonstrationen.				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
Formal: keine Inhaltlich: Math1, Math2, Egru1, Egru2, Physik 1				
<b>Prüfungsformen</b>				
Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.)				
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
Bestandene Modulklausur				

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. Christian Baier-Welt

### **Literatur**

Eine Liste mit empfohlener Literatur wird bereitgestellt

Unterlagen: Skript zur Vorlesung und Laboranleitungen aus Internet.

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Die Übung wird integriert in Vorlesung abgehalten.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-MB, B-SY

## Mehrgrößenregelung (Megr)

## State Space Control Theory

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PA05	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	31 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierenden

- die verschiedenen Zustandsraumdarstellungen (linear/nichtlinear, zeitvariant/zeitinvariant) kennen
- den Vor- und Nachteilen einer Zustandsraum-Darstellung gegenüber einer Übertragungsfunktionsdarstellung kennen
- eine Übertragungsfunktion in die ZR-Darstellung und eine ZR-Darstellung in eine Übertragungsfunktion umwandeln können
- die Linearisierung einer nichtlinearen ZR-Darstellung um einen stationären Arbeitspunkt herum durchführen können
- Standard-ZR-Darstellungen (Beobachtungs-, Regelungsnormalform; modale Form) kennen
- den Reglerentwurf durch Polvorgabe durchführen können
- die Simulation von Prozessen in ZR-Darstellungen (Klein- und Großsignal-Darstellung) kennen
- Beobachter (Schätzung von Zuständen bei teilweise bekanntem Zustand/komplett nicht verfügbarem Zustand) entwerfen können
- ergänzte ZR-Strukturen zum Überwinden von ZR-Darstellungsnachteilen (z. B. PI-ZR-Regelung) kennen und entwerfen können.

### Inhalte

Zustandsraumdarstellungen: linear/nichtlinear, zeitvariant/zeitinvariant  
 Umwandlung der ZR-Darstellung in Übertragungsfunktionsdarstellung  
 Vor- und Nachteile einer Zustandsraum-Darstellung gegenüber einer Übertragungsfunktionsdarstellung  
 Ermittlung des stationären APs einer ZR-Darstellung  
 Linearisierung einer nichtlinearen ZR-Darstellung um einen stationären Arbeitspunkt herum  
 Standard-ZR-Darstellungen: Beobachtungs-, Regelungsnormalform; modale Form  
 Reglerentwurf durch Polvorgabe  
 Simulation von Prozessen in ZR-Darstellungen  
 Beobachter-Entwurf (bei teilweise bekanntem Zustand/komplett nicht verfügbarem Zustand)  
 Ergänzten ZR-Strukturen zum Überwinden von ZR-Darstellungsnachteilen (z. B. PI-ZR-Regelung)

### Lehrformen

Vorlesung, Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Pdym, Rete, Math1, Math2

### Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung) sowie bestandene Zwischentests (Studienleistung)

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

### Literatur

Eine Liste mit empfohlener Literatur wird bereitgestellt

Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben und Beispielklausur mit Lösungen.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in SWS): 2/0/0

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY



## Elektrische Energieversorgung (EEV)

## Electrical Energy Distribution

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PE04	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	30 Studierende

### Lernergebnisse

Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- den Energiefluss von der Erzeugung bis zum Verbraucher erläutern können,
- die wichtigsten Betriebsmittel der Energieversorgung wie Generator, Transformator, Freileitung und Kabel kennen,
- Kurzschlussströme berechnen und analysieren können,
- Kompetenz bei der Auslegung von Betriebsmittel erworben haben,
- eine Lastflussrechnung verstehen können.

### Inhalte

Elektrische Energieversorgung  
 Betriebsmittel wie Transformator und Leitungen  
 Kurzschlussstromberechnung  
 Die fünf Sicherheitsregeln  
 Lastflussberechnung  
 Symmetrische Komponenten  
 Generatoren und Kraftwerksblöcke  
 Photovoltaik- und Windenergie-Anlagen  
 Sternpunktbehandlung  
 Maßnahmen zur Beeinflussung der Kurzschlussleistung  
 Supraleitung

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor, eventuell Exkursion

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
 Inhaltlich: Egru1, Egru2, Math1, Math2, Phys1, Phys2, Elme

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche, schriftliche und mündliche, Präsentation eines Projektes

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff

### Literatur

Skript zur Vorlesung

Unterlagen: Netzberechnungssoftware wird bereitgestellt.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 3/1/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: Studierende/Gruppe 1/1

Personenobergrenze im Labor: 20

Jede Laborgruppe muss 1 Projekt erfolgreich bearbeiten.

Es werden Projekte bearbeitet. Konkrete Aufgaben sind zu bewältigen, simulativ zu untersuchen, eine schriftliche Fassung ist zu erstellen und ein Kurzvortrag zu halten.

**Sprache:** Deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

## Digitale Übertragungstechnik (Diüt)

Digital Transmission  
Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PK01	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	28 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,

- AD-Wandler zu beurteilen und einzusetzen,
- einfache Vorwärtsfehlerkorrekturverfahren einzusetzen,
- Augendiagramme zu beurteilen und durch Einsatz von Filtern zu verändern,
- digitale Modulationsverfahren und Vielfachzugriffsverfahren zu beurteilen,
- komplexe dig. Kommunikationssysteme wie GSM oder GPS zu verstehen und das Wissen selbständig zu vertiefen.

### Inhalte

Faltung und Korrelation  
 Beschreibung stochastischer Signale im Zeit- und Frequenzbereich  
 Zeit- und Amplitudenquantisierung  
 Grundlagen der Vorwärtsfehlerkorrektur  
 Leitungscodierung, 1. und 2. Nyquistkriterium  
 Digitale Modulationsverfahren  
 Vielfachzugriffsverfahren, digitale Hierarchieebenen  
 Beispiele GPS, DAB+, GSM  
 Laborversuche:  
     Korrelationsverfahren und Erzeugung von Pseudozufalls-codes  
     Augendiagramm, digitale Modulationsverfahren

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
 Inhaltlich: Math1, Math2

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

### Literatur

Unterlagen: Skript zur Vorlesung, Laboranleitungen

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 4/0/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 9  
Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY.

**Hilfsmittel im Rahmen der Klausur:** Vorlesungsskript, KEINE Übungen und KEINE Altmeister

## Analoge Übertragungstechnik (Anüt)

## Analogue Transmission Technology

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PK02	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

  

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	30 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,

- die Zweitorthorie auf Netzwerke anzuwenden,
- Filtertypen für unterschiedliche Anwendungen zu selektieren,
- für die Applikation passende analoge Modulationsverfahren zu wählen,
- den Aufbau analoger und digitaler (DDS-Prinzip) Oszillatoren zu verstehen,
- die Funktionsweise analoger Empfänger zu verstehen,
- die Qualität analoger Empfänger messtechnisch zu erfassen und zu beurteilen.

### Inhalte

Zweitorthoparameter, Betriebs- und Wellenübertragungsgrößen

Qualifizierung und Aufbau analoger Filter,

Analoge Modulationsverfahren

Wirkungsweise und Aufbau von Mischern und Oszillatoren

Empfängerkonzepte

Aufbau von PLLs, Lineares Modell der PLL, PLL als Frequenzsynthesizer

Funktionsweise von DDS-Synthesizern

Laborversuche: Messung der Parameter des HF-Teils, des Stereodecoders und des Frequenzsynthesizers eines UKW-Empfängers

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Math1, Math2

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

### Literatur

Unterlagen: Skript zur Vorlesung, Laboranleitungen

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 4/0/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 10  
Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY.

## Digitale Signalverarbeitung (Disi)

## Digital Signal Processing

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PK03	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	30 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,

- grundlegende Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und einzusetzen,
- Architektur- und Programmierung digitalen Signalprozessoren (DSP) zu beurteilen,
- digitale Filter in Hard- und Software zu implementieren,
- einfache Programme für einen DSP zu schreiben.

### Inhalte

DFT, FFT, DCT  
z-Transformation  
Digitale Filter (FIR und IIR)  
Abtastratenwandlung  
Laborversuche zur DFT, FFT DCT und digitalen Filtern  
Programmieren von Übungen und eines Projekts auf einem DSP

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: Math1, Math2

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich

## Literatur

Unterlagen: Skript zur Vorlesung, Laboranleitungen

## Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 4/0/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 10  
Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY.



<b>Hochfrequenztechnik (Hoft)</b>	<b>Radio Frequency Engineering</b>
---------------------------------------	--

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PK04	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

  

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	5 SWS (75 h)	105 h	28 Studierende

Lernergebnisse
<p>Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Phänomene der Wellenausbreitung zu beschreiben und mit elementaren Methoden zu berechnen (Signalausbreitung, Reflexion, Interferenz, Transformation von Impedanz und Reflexionsfaktor),</li> <li>- Transmissionen und Reflexionen zu messen und Reflexionsfaktoren und Impedanzen im SMITH-Diagramm darzustellen bzw. daraus abzulesen,</li> <li>- Einfache Netzwerke aus konzentrierten Elementen oder idealen Leitungen, wie Anpassungsschaltungen, mit Hilfe des SMITH-Diagramms zu analysieren und zu entwerfen,</li> <li>- das Vokabular des Hochfrequenztechniklers sicher zu gebrauchen,</li> <li>- Mikrowellennetze durch lineare Gleichungssysteme oder graphentheoretische Methoden zu analysieren,</li> <li>- die Funktionsweise des (selektiven) skalaren und vektoriellen Netzwerkanalysators zu erklären und ihn sicher zu bedienen (unterstützt durch das Praktikum).</li> </ul>

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitungstheorie (Leitungsgleichungen, Wellenimpedanz, Ausbreitungsmaß Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge, Reflexionsfaktor, Impedanztransformation, VSWR),</li> <li>- Das SMITH-Diagramm (Übergang Reflexionsfaktor -&gt; Impedanz und umgekehrt, Übergang Impedanz - Admittanz und umgekehrt, Leitungstransformationen, Netzwerkoperationen, Entwurf von Anpassungsschaltungen),</li> <li>- n-Tor-Theorie (Wellengrößen, Wellenquelle, Wellensumpf, Reflexionsverstärker, Phasenschieber, Dämpfungs- und Anpassglied, Richtungsleitung, Zirkulator, Reflexionsfaktor-Messbrücke, Richtkoppler, Doppel-T-Verzweigung, Duplexer, Mischer)</li> <li>- Netzwerkanalyse (breitbandiger &amp; selektiver Network-Analyzer; Transmissions- &amp; Reflexionsmessung; skalare &amp; vektorielle Messung; Darstellung im SMITH-Diagramm; der s-Parameter-Messplatz)</li> <li>- Mikrowellennetze (Analyse durch lineare Gleichungssysteme, graphentheoretische Methoden)</li> </ul>

Lehrformen
Vorlesung, Übung, Labor

Teilnahmevoraussetzungen
<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Egru1, Egru2, Elme1</p>

### Prüfungsformen

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

Studienleistung: Labortestate

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfung, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Martin Nalezinski

### Literatur

Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Unterlagen zum Praktikum, alte Klausuren samt Lösungen werden im Internet bereitgestellt.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **4/0/1**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 9  
Jede Laborgruppe hat 3 Versuche erfolgreich zu absolvieren.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

This page is intentionally left blank.

## Module der technischen Wahlpflichtfächer

Im Bachelor-Studium Elektrotechnik sind Module von einer von drei Vertiefungsrichtungen (s. Beschreibung dazu auf S. 62 sowie die Modulbeschreibungen von Seite 63 bis 82) zu wählen. Damit wird von jedem Studierenden eine erste Profilbildung vorgenommen.

Eine weitere Profilierung eines Studiums wird erreicht durch die Wahl von technischen Wahlpflichtfächern (S. 85 bis 109) sowie nicht-technischen Wahlpflichtfächern (s. S. 120 bis 143). Für den Bachelor-Abschluss sind Module dieser Gruppen in einem festgelegten Umfang zu ergänzen. Die Angaben dazu finden sich in der jeweils gültigen Prüfungsordnung sowie des jeweils gültigen Studienplans.

Für Studierende des praxisintegrierten dualen Studienmodells sind die Module der Beruflichen Praxis (s. S. 110 bis 119) zu belegen. Außerdem können Module von den nicht-technischen Wahlpflichtfächern (s. S. 120 bis 143) eingebracht werden.

Auf den nachfolgenden Seiten (S. 85 bis 109) werden die technischen Wahlpflichtfächer detailliert beschrieben.

Für eine erste Orientierung über die "Eignung" eines speziellen Moduls ist in der nachfolgend gegebenen tabellarischen Übersicht eine Empfehlung gegeben, welches technische Wahlpflichtfach für jeweils welche Vertiefungsrichtung empfehlenswert ist. Mit dieser Tabelle und der damit gegebenen Priorisierung wird an dieser Stelle jedoch gleichzeitig betont, dass die jeweilige Empfehlung nicht als Einschränkung der Wahlfreiheit eines Studierenden interpretiert werden sollte.

Vertiefungsrichtung	Automatisierungstechnik	Kommunikationssysteme	Elektrische Energietechnik
Netzschutztechnik (NST)	x		x
Energiewirtschaft (ENWI)	x		x
Getaktete Stromversorgung (GUNG)	x	x	x
Hardwarenahe Programmierung (HAPO)	x	x	x
Lichttechnik (LITE)	x	x	
Mathematik 3 (MATH3)	x	x	x
Numerische Simulation (NMRX)	x	x	x
Software Engineering (SWEN)	x	x	(x)
Zustandsautomaten in der Automatisierungstechnik (ZUST)	x	x	x
Integration mikroelektronischer Schaltungen (IMES)		x	
Zeitdiskrete Regelungssysteme (ZDRS)	x	x	x
Modellbildung und Regelung - Fortgeschrittene Themen (MRFT)	x	x	x

## Netzschutztechnik (NST)

## Power System Protection

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT01	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	28 Studierende

### Lernergebnisse

Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- sich in ein inhaltlich begrenztes Thema der elektrischen Energietechnik einarbeiten,
- einen Arbeitsplan erstellen und in der vorgesehenen Zeit abarbeiten,
- selbstständig ein Thema bearbeiten,
- Methoden der Informationsbeschaffung anwenden und
- eine Dokumentation erstellen und präsentieren können.

### Inhalte

Auslegung Auswahl im Bereich Netzschutz

AMZ UMZ

Sicherungen

Wandler für Strom und Spannung

Schutz von Leitungen (Freileitung und Kabel )

Transformatorschutz

Motor-, Generatorschutz

### Lehrformen

Persönliches Gespräch, Coaching

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: EEV

### Prüfungsformen

Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche, schriftliche und mündliche, Präsentation eines Themas

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff

**Literatur**

Thematische Einführung

**Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 2/0/0

**Sprache:** deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

<b>Energiewirtschaft (Enwi)</b>		<b>Energy Economics</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-WT02	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	30 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
<p>Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Überblick über energiewirtschaftliche Strukturen und Energiemärkte besitzen,</li> <li>- Energieformen, Energiequellen und Energiebedarf einordnen können,</li> <li>- Lastkurven analysieren und interpretieren können,</li> <li>- Preisstrukturen in Energiemarkt und Energiehandel verstehen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<p>Grundbegriffe der Energiewirtschaft          Analyse von Energie-Lastkurven, Speichermöglichkeiten, Messeinrichtungen          Wirtschaftlichkeit und Kostenrechnung bei der Energieerzeugung und beim Energieverbrauch          Liberalisierter Energiemarkt für Elektrizität und Gas          aktuelle Themen der Energiewirtschaft</p>				
<b>Lehrformen</b>				
Vorlesung, Übung				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<p>Formal: keine          Inhaltlich: keine</p>				
<b>Prüfungsformen</b>				
Klausur (60 Min.)				
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
Bestandene Modulklausur				
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
Prof. Dr. Christoph Wrede				
<b>Literatur</b>				

Skript zur Vorlesung, Literaturliste im Netz

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.



## Getaktete Stromversorgungen (Gung)

## Switch Mode Power Supplies

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT03	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

  

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	30 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,

- eine anforderungsbezogene Auswahl geeigneter Stromversorgungskonzepte darstellen zu können,
- das Schaltverhalten von Halbleiterschaltern zu erläutern, zu vergleichen und Schutzmaßnahmen zu diskutieren,
- von gängigen Topologien die Funktionsweise zu erläutern und anforderungsbezogen zu synthetisieren,
- Übliche Zusatzeigenschaften zu identifizieren, schaltungstechnisch umzusetzen und zu dimensionieren,
- Anforderungen an passive Bauelemente zu benennen, zu vergleichen und diese zu dimensionieren,

### Inhalte

Normen, Standards und Regulierungen  
 Konzeption und Aufbau linearer Netzteile  
 Sekundär und primär getaktete Netzteile  
 Schaltverhalten und Schutzbeschaltung bei Halbleiterschaltern  
 Nicht Isolierte Topologien (Buck, Boost, Inverswandler, SEPIC, Kondensatornetzteil...)  
 Isolierte Topologien (Sperrwandler, Resonanzwandler, ZVS, ZCS, ...)  
 Übliche Features (Foldback, Power Good, Inrush current, Undervoltage, Current Limiting...)  
 Spezielle Anforderungen an passive Komponenten (L, C, R)

### Lehrformen

Vorlesung, Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
 Inhaltlich: ELBA1 und ELBA2

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß

**Literatur**

Skript zur Vorlesung, Literaturliste im Netz

**Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 2/0/0

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

## Hardwarenahe Programmierung (Hapo)

Hardware orientated  
Programming

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WT04	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	6 SWS (90 h)	90 h	40 Studierende

### Lernergebnisse

Kenntnisse der Besonderheiten beim Einsatz und der Anwendung der Programmiersprache C in hardwarenahen Applikationen. Als „hardwarenahe“ ist insbesondere die Interaktion von Sensoren und Aktoren mit Peripheriemodulen (z. B. UART, AD-Wandler, digitale Input/Output-Schnittstellen) zu verstehen.

Die Studierenden sind nach dem Absolvieren dieses Modules in der Lage Programme unter Restriktionen, wie z. B. limitiertem Speicher oder begrenzter Rechenleistung zu erstellen. Die Fähigkeit, unter diesen Vorgaben auch Echtzeitbedingungen bzw. Energieoptimierungen zu berücksichtigen, ist ebenfalls Ausbildungsziel.

### Inhalte

Einführungen in die Besonderheiten hardwarenaher C-Programmierung: Zugriff auf Register der CPU, direkte Speicheroperationen, Berücksichtigung der CPU-Architektur.

Planung der Speicherbelegung für Programme und Daten eines eingebetteten Systems

Erstellen komplexer Softwareprojekte aus mehreren Quellmodulen mit Hilfe einer Entwicklungsumgebung (IDE) und eines Cross-Compilers

effektive Programmierung unter Verwendung von Zeigern und Funktionspointern

Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern der ARM Cortex-M3 Familie

Programmierung und Einsatz unterschiedlicher Peripheriemodule des Prozessors, z. B. AD-Wandler, UART (serielle Schnittstelle) oder I<sup>2</sup>C-Bus

Programmieren und Abfragen von Sensoren

Steuerung von Aktoren (Servos)

Berücksichtigung von echtzeitkritischen Aufgabenstellungen

Erzeugung und Anwendung pulsweitenmodulierter Signale, z. B. zur Helligkeitsteuerung von Leuchtdioden

Fehlersuche und Fehlerbeseitigung in eingebetteten Systemen

### Lehrformen

Vorlesung mit Tafel, Übungen, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Prog1, Prog2, Grundkenntnisse Elektrotechnik (Mprx, Egru1, Egru2)

### Prüfungsformen

Studienleistung: Testate zu Laborversuchen

Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 min)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Absolvierung der Laborversuche.  
Bestandene Prüfungsleistung

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jens Altenburg

### Literatur

Altenburg: „Embedded Systems Engineering“, Hanser Verlag 2021 (ISBN 978-3-446-46735-4)  
Toulson, Wilmhurst: Fast and Effective Embedded Systems Design, Elsevier Ltd. (ISBN 978-0-08-097768-3)

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in SWS): 4/0/2

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen

**Übung:** Die Übung wird als Plenum-Veranstaltung in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 20  
Jede Laborgruppe muss 4 Versuche/Laborprojekte erfolgreich durchführen.

**Sprache:** deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch; Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-MC, B-SY

Die geplante Größe bezeichnet hier die Anzahl der Teilnehmer über alle Studiengänge hinweg.

<b>Lichttechnik (Lite)</b>	<b>Lighting Engineering</b>
--------------------------------	-----------------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT05	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

  

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	28 Studierende

Lernergebnisse
<p>competence in dealing with and distinction between radiometric and photometric variables and units</p> <p>knowledge of standards and equipment required for photometric and radiometric measurements</p> <p>knowledge of fundamentals and applications of lighting engineering</p>

Inhalte
<p>radiometric quantities - definitions and units; photometric quantities - definitions and units</p> <p>light and vision</p> <p>visual and physical photometry</p> <p>measurement of photometric quantities of lamps and luminaires, luminous intensity distribution curves (IDC), luminous flux measurements, illuminance measurements, luminance measurements, reflectance and transmittance of different materials</p> <p>colorimetry</p> <p>lighting engineering: physical principles of light generation, different lamp types, light output ratios and utilization factors, colour rendering, LED/OLED</p>

Lehrformen
lectures (media used: blackboard, virtual experiments via video beamer)

Teilnahmevoraussetzungen
<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Math1, Math2</p>

Prüfungsformen
Prüfungsleistung: 120 min written exam

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
written exam (minimum: pass)

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff

### Literatur

Hentschel: Licht und Beleuchtung, ISBN 3778528173  
Rainer Dohlus: Lichtquellen, ISBN 9783110351316  
DeCusatis: Handbook of Applied Photometry, ISBN 9781563964169  
IESNA Lighting Handbook, 10th ed, ISBN 9780879952419  
Banda: Die lichttechnischen Grundgrößen, ISBN 9783816916994  
Ris: Beleuchtungstechnik für Praktiker, ISBN 9783800736171  
lecture notes

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen, Demonstrationen.

**Übung:** Übungsanteile werden in Plenum-Form in der Vorlesung integriert gehalten.

**Labor:**

**Sprache:** Lectures will be held in English if requested by at least one of the students.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht

<b>Mathematik 3 (Math3)</b>		<b>Mathematics 3</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-WT06	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
3	90 h	3 SWS (45 h)	45 h	28 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
<p>Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reelle Flächen und Kurven zu parametrisieren,</li> <li>- Volumen-Integrale, Weg-Integrale, Oberflächen-Integrale zu berechnen, i. B. bei Anwendungen der Elektrotechnik,</li> <li>- Volumina und Schwerpunkte dreidimensionaler Objekte zu berechnen,</li> <li>- die Sätze von Gauß und Stokes anzuwenden, i. B. auf Probleme der Elektrodynamik und der Mechanik,</li> <li>- die Maxwell-Gleichungen auf Probleme der Elektrostatik und der Elektrodynamik anzuwenden,</li> <li>- mittels Fourier-Transformation gewöhnliche und lineare partielle Differentialgleichungen zu lösen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementare Differential-Geometrie, Parametrisierung von Kurven und Flächen</li> <li>- Höher-dimensionale Integration, i.b. Weg-Integrale, Oberflächen-Integrale, Volumen-Integrale</li> <li>- Satz von Fubini, Cavalieri-Prinzip</li> <li>- Satz von Gauß-Green</li> <li>- Orientierte Flächen, Satz von Stokes</li> <li>- Fourier-Transformation, elementare Eigenschaften und Anwendungen</li> <li>- Maxwell-Gleichungen, Anwendungen in der Elektrotechnik.</li> </ul>				
<b>Lehrformen</b>				
Vorlesung mit Tafel, Übungen				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
Formal: keine Inhaltlich: Math1, Math2				
<b>Prüfungsformen</b>				
Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 min)				
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
Bestandene Prüfungsleistung.				

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Blesgen

### Literatur

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftlicher Band 1,2 und 3, ISBN 3-528-94236-3, 3-528-94237-1 und 3-528-34937-9

Arends, Tilo et al.: Mathematik, Springer Verlag, ISBN 978-3-8274-2347-4

Unterlagen: Übungsblätter

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in SWS): 2/1/0

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb.

**Übung:** Die Übung wird als Plenum-Veranstaltung (nicht integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

**Sprache:** deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch; Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY



<b>Numerische Simulation (Nmrx)</b>		<b>Numerical Simulation</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-WT07	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
3	90 h	3 SWS (45 h)	45 h	28 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
<p>Das Modul stellt eine Vielzahl klassischer Algorithmen vor. Der Studierende soll in die Lage versetzt werden, typische und häufig wiederkehrende Ingenieur-Probleme numerisch zu lösen. Speziell</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- große lineare Gleichungs-Systeme mit Iterations-Verfahren zu lösen,</li> <li>- typische Lösungstechniken für nichtlineare Gleichungssysteme zu kennen und einzusetzen,</li> <li>- Differenzen-Verfahren auf partielle Differentialgleichungen mit glatter Lösung anzuwenden,</li> <li>- ein- und mehrdimensionale reelle Integrale numerisch zu berechnen,</li> <li>- nichtlineare Optimierungs-Probleme numerisch zu lösen,</li> <li>- die numerisch berechneten Lösungen mit Computer zu visualisieren.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungen: cg-Verfahren, Vorkonditionierung, GMRES, Anwendungsbeispiele</li> <li>- Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungen: Prediktor-Korrektor-Methode, Gauß-Newton-Algorithmus, Newton-GMRES-Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren: Fletcher-Reeves- und Davidon-Fletcher-Powell-Verfahren</li> <li>- numerische Integration: Quadraturformeln, Newton-Cotes-Formeln, Monte-Carlo-Quadratur</li> <li>- Differenzenverfahren: Konsistenz, Stabilität, Konvergenzordnung, zeitliche Diskretisierung und Fehlerfortpflanzung</li> <li>- Differenzen-Verfahren für elliptische und parabolische partielle Differentialgleichungen, Anwendungen auf Probleme der Elektrostatik und der Elektrotechnik</li> <li>- Nichtlineare Optimierungs-Verfahren: Strahloptimierung (Linesearcher), Gradienten-Abstiegs-Verfahren, nichtlineares cg-Verfahren, gedämpfte regularisierte Newton-Verfahren</li> <li>- Visualisierung der numerischen Lösung mit MATLAB und Paraview</li> </ul>				
<b>Lehrformen</b>				
Vorlesung mit Tafelanschrieb, Übungen				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
Formal: keine Inhaltlich: Math1, Math2				
<b>Prüfungsformen</b>				
Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung (90 min)				

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Blesgen

### Literatur

H.-R. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, ISBN 978-3-8348-1551-4

R.W. Freund, R.H.-W. Hoppe, Stör/Bulirsch-Numerische Mathematik (2 Bände), ISBN 978-3-540-21395-6

M. Bazaraa, H. Sherali, und C.M. Shetty, Nonlinear Programming - Theory and Algorithms, ISBN-13: 978-0-471-48600-8

C. Grossmann, J. Terno, Numerik der Optimierung, ISBN-13: 978-3-519-12090-2

Unterlagen: Übungsblätter

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 2/1/0

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb.

**Übung:** Die Übung wird als Plenum-Veranstaltung (integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.

**Sprache:** deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch; Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

<b>Software Engineering (Swen)</b>		<b>Software Engineering</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-WT08	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	100 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
<p>Die Studierenden entwickeln Verständnis für die Softwareentwicklung als Prozess.</p> <p>Die Studierenden kennen wichtige Vorgehensmodelle und Beschreibungsformen für Artefakte. Sie entwickeln die Fähigkeit, Softwaresysteme auf verschiedenen Abstraktionsebenen zu beschreiben.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum systematischen Entwurf einfacher Softwaresysteme - von der Anforderung zur Implementation. Sie haben Kenntnisse der Grundkonzepte der objektorientiertem Softwareentwicklung.</p> <p>Die Studierenden beherrschen den Umgang mit UML und CASE Werkzeugen. Sie erwerben die Befähigung zur Teamarbeit, Präsentation von Artefakten, Einhaltung von Standards und Terminen.</p>				
<b>Inhalte</b>				
<p>Überblick über wichtige Gebiete des Software Engineerings</p> <p>Softwareentwicklung: Phasen und Vorgehensmodelle</p> <p>Systemanalyse und Anforderungsfestlegung</p> <p>Software-Entwurf und Software-Architekturen</p> <p>Implementierung</p> <p>Testen und Integration</p> <p>Installation, Abnahme und Wartung</p> <p>Softwareergonomie</p> <p>Aufwandsschätzung von IT-Projekten.</p>				
<b>Lehrformen</b>				
2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
<b>Prüfungsformen</b>				
Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung				
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
Erfolgreiche Übungsteilnahme für Studienleistung und bestandene Modulklausur				

## Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Cornelius Wille

## Literatur

Skript zur Vorlesung

Ludewig J., Lichter H.: Software Engineering, dpunkt.verlag, ISBN 3-89864-268-2

Grechenig T. u.a.: Softwaretechnik, Pearson Studium, ISBN 978-3-86894-007-7

Bell D.: Software Engineering for Students, Addison-Wesley, ISBN 0-321-26127-5

Maciaszek, L., A. Liong, B. L.: Practical Software Engineering, Addison Wesley, ISBN 0-321-20465-4, 2004

Sommerville I.: Software Engineering, Person Studium, ISBN 3-8273-7001-9, 2001

Dumke, R.: Software Engineering - Eine Einführung für Informatiker und Ingenieure, Vieweg Publ., ISBN 3-528-35355-4, 2003

UML 2.0 Das umfassende Handbuch, Galileo Computing, ISBN 3-89842-573-8, 2005

Born M., Holz E., Kath O.: Softwareentwicklung mit UML 2, Addison-Wesley, ISBN 3-8273-2086-0, 2004.

## Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/2/0**

Kontaktzeit von 60 h splittet sich in 30 h für Vorlesung und 30 h für Sonstiges (z. B. Übung) auf.

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-/Overhead-Projektion

**Übung:** Die Übungsveranstaltungen werden im PC-Pool durchgeführt. Zur Deckung des Bedarfs werden mehrere PC-Pool-Übungstermine angeboten.

Max. Gruppengröße: 1 Studierende(r)/Gruppe

Personenobergrenze im PC-Pool: 25

**Sprache:** deutsch, einzelne Abschnitte in Englisch; Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:**

Bachelor Mobile Computing

Bachelor Smart Systems Engineering

Bachelor Angewandte Bioinformatik

## Zustandsautomaten in der Automatisierungstechnik (Zust)

## State-Machines in Control

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT09	Sommersemester	für 6. Sem. (WS-Anfänger) für 5. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	30 Studierende

### Lernergebnisse

Die Studierenden erlernen die Programmierung eines komplexen mechatronischen Systems auf Basis von Zustandsautomaten (State machines). Sie sind in der Lage, auf Basis einer Aufgabenstellung bzw. einer funktionalen Beschreibung die Zustände des Systems und die Übergangsbedingungen zwischen den Zuständen zu definieren und einen Zustandsautomaten in UML zu dokumentieren.

Weiterhin sind sie in der Lage, einen Zustandsautomaten hardwarenah zu programmieren.

Hierzu findet eine integrierte Laborveranstaltung statt, in der ein Zustandsautomat für einen mechatronischen Fensterheber (pulsweitenmodulierter, permanenterregter Gleichstrommotor mit integrierter Hallsensorik) entworfen sowie in C programmiert und getestet wird.

### Inhalte

- Theorie der Zustandsautomaten
- Darstellung eines Zustandsautomaten in UML
- Graphische Programmierung eines Zustandsautomaten
- Programmierung eines Zustandsautomaten in einer textbasierten Programmiersprache
- Funktionale Anforderungen an ein Fensterhebersystem
- Aufbau und Technologie eines automobilen Fensterhebersystems, insbesondere Gleichstrommotor, Leistungselektronik, Getriebe, Hallsensorik, Mechanik

### Lehrformen

Vorlesung, integrierte Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Programmieren 1 und 2, Digitaltechnik, Mikroprozessortechnik

### Prüfungsformen

Schriftliche Seminararbeit und Vortrag oder Klausur (60 min). Die Prüfungsform wird am Semesteranfang festgelegt.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Prüfungsleistung

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr.-Ing. Christian Baier-Welt

**Literatur**

Eine Liste mit empfohlener Literatur wird bereitgestellt

Unterlagen: Skript zur Vorlesung und Laboranleitung (Downloadbereich von Prof. Baier-Welt)

**Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 1/0/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion

**Übung:** Die Übung wird integriert in der Vorlesung abgehalten.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-MB, B-SY

## Integration Mikroelektronischer Schaltungen (Imes)

## Integration of Microelectronic Circuits

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WT10	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	28 Studierende

### Lernergebnisse

- Kenntnisse der Technologie Integrierter Schaltungen
- Kenntnisse analoger Grundsaltungen
- Fähigkeit zur Untersuchung beliebiger digitaler Schaltungen am Rechner
- Kenntnisse über rechnergestützten Systementwurf
- Kenntnisse über RTL basierten Systementwurf synchroner digitaler Schaltungen
- Kenntnisse der Hardwarebeschreibungssprache VERILOG

### Inhalte

- Überblick Integrationstechniken
- Entwicklung analoger Grundsaltungen
- Simulation analoger Schaltungen
- Theorie der digitalen Schaltungsentwurfs - Statemaschines
- Hardwarebeschreibungssprache VERILOG
- Logiksynthese digitaler Schaltungen
- Timingverifikation digitaler Schaltungen
- Simulation digitaler Schaltungen
- Digitale Signalverarbeitung
- Labor: Umsetzung eines digitalen Systems mit Verilog auf FPGA-Basis

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Egru1, Egru2, Prog1, Prog2

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Lehrende: Dr.-Ing. Robert Freier (mit Unterstützung von Dipl.-Ing. Marko Mai, Dipl.-Ing. Jens Wagner)

Verantwortlich: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (als Studiengangleiter)

### **Literatur**

Literatur: eine Liste empfohlener Literatur wird bereitgestellt.

Unterlagen: Skript zur Vorlesung und Laboranleitungen (Downloadbereich wird bekannt gegeben)

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 2/0/2

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe  
Jede Laborgruppe hat ein FPGA-Projekt im Labor erfolgreich zu absolvieren sowie zu präsentieren.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in englisch eingeführt und erläutert

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY



## Zeitdiskrete Regelungssysteme (Zdrs)

## Time-discrete Control Systems

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WT13	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	3 SWS (35 h)	55 h	28 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen) soll der Studierende in der Lage sein,

- den Unterschied zwischen zeitkontinuierlichen Regelkreisen und Regelkreisen mit Abtast-Elementen (Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandler) erklären zu können
- zeitdiskrete Regler aus der zeitkontinuierlichen Beschreibung in quasi-stetiger Approximation zu ermitteln,
- die Bedeutung eines Delta-Abtasters und eines Haltevorgangs als mathematische Ersatz-Beschreibung eines AD- und DA-Vorgangs zu erkennen
- zeitdiskrete Signale in den z-Bereich zu transformieren
- Prozessbeschreibungen (Differentialgleichungen, Differenzgleichungen) in den z-Bereich zu transformieren
- Zeitdiskrete Zusammenschaltungen vornehmen zu können
- Zeitdiskreten Reglerentwurf vornehmen zu können (Kompensationsregler, Dead-Beat-Regler)

### Inhalte

Den zeitdiskreten Regelkreis und zeitkontinuierlichen Regelkreis in ihren Unterschieden und Gemeinsamkeiten  
 Die Bedeutung und die Folgen der Abtaste-Haltevorgangs  
 Quasi-stetige Approximation von zeitkontinuierlichen Reglern  
 Delta-Abtaster und Halteglied 1. Ordnung zur mathematischen Beschreibung der AD-/DA-Anteile  
 Mathematische Grundlagen für z-Transformation  
 Signale und Prozessbeschreibungen in den z-Bereich transformieren  
 Faltungsregeln im z-Bereich  
 Zusammenschaltungen im z-Bereich  
 Reglerentwurf im z-Bereich (Kompensationsregler, Dead-Beat-Regler)  
 Eigene zeitdiskrete Regler bei einer Versuchsanlage in Betrieb nehmen können

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, multimedialen Lehrformen (Video), Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
 Inhaltlich: Math1, Pdym, Rete

### Prüfungsformen

Studienleistung: Labor

Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Studienleistung: Beständenes Eingangstestat zum Laborversuch sowie beständenes Protokolltestat zur Laborausarbeitung

Prüfungsleistung: Bestandene Modulklausur

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

### Literatur

Eine Liste geeigneter Literatur wird im Internet bereitgestellt.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Videos, alte Klausuren samt Lösungen sowie Laborunterlagen werden über Internet zur Verfügung gestellt.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/1**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe

Personenobergrenze im Labor: 4

Für das Labor ist 1 Versuch erfolgreich zu bearbeiten. Dieser Versuch setzt sich aus verschiedenen Bestandteilen zusammen (Zeitdiskretisierung gegebener Modelle, Reglerentwurf, Inbetriebnahme, Verifikation des Regelkreisverhaltens). Die einzelnen Versuchsbestandteile werden i. d. R. zu zwei Terminen (d. h. zwei Nachmittage zu 4 Stunden) erfolgreich bearbeitet.

Mit Hilfe eines Eingangstestats wird überprüft, ob die Grundlage zum Verständnis der Versuchsinhalte gegeben ist sowie ob die Voraussetzung vorliegt, den Versuch innerhalb der vorgesehenen Zeit bearbeiten zu können.

Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung zum Versuch abzugehen; damit soll der Studierende weitere aktivierende Schritte in Richtung wissenschaftliches Arbeiten bzw. Qualifikation gehen.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

**Modellbildung und Regelung -  
Fortgeschrittene Themen  
(Mftr)**

Modelling and Control -  
Advanced Aspects

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WT12	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	7 SWS (105 h)	75 h	30 Studierende

**Lernergebnisse**

Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials (Videos, Beiblätter, Übungen) soll der Studierende in der Lage sein,

- wesentliche Unterschiede bei der Betrachtung von linearen und nichtlinearen Prozessen zu kennen
- nichtlineare Prozesse modellieren und simulieren zu können
- für nichtlineare Prozesse Regelungen zu entwerfen
- den nichtlinearen Effekt Anti-Wind-Up dimensionieren zu können
- umschaltbare Regelungen (Anfahr-Regler, Arbeitspunkt-Regler, Störungsregler) stoßfrei realisieren und in der Simulation validieren können
- komplexe Zusammenschaltungen (Vorsteuerung, 2DOF-Regelung, Störgrößen-Aufschaltung, Kombinationen davon) von Regelkreisen in den Vor- und Nachteilen zu kennen
- komplexe Zusammenschaltungen entwerfen und simulativ realisieren zu können
- Simulationssoftware Simulink in den Grundzügen zu kennen und geeignet für komplexe regelungstechnische Aufgaben einsetzen zu können

**Inhalte**

Lineare und nichtlineare Prozesse sowie deren Modellierung (Theoretisch, Experimentell)  
 Realisierung von Modellen in Simulink  
 Lineare Regler für nichtlineare Prozesse entwerfen / nichtlineare Regler für nichtlineare Prozesse entwerfen.  
 Anti-Wind-Up dimensionieren  
 Umschaltbare Regler, stoßfreie Regelungen  
 Zusammenschaltungsvarianten in der Regelungstechnik: Einsatzzwecke, Vor- und Nachteile, Realisierungsvorgehensweise  
 Einführung in Simulink / Grundlagen in Simulationstechnik  
 Nichtlineare Prozesse in Simulink modellieren und messdaten gestützte Validierung  
 Regelkreis mit Anti-Windup entwerfen und simulieren  
 Zusammenschaltungsvarianten entwerfen und simulieren

**Lehrformen**

Vorlesung, Übung, multimedialen Lehrformen (Video), Labor

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Math1, Pdym, Rete

### Prüfungsformen

Studienleistung: erfolgreiches Labor-Testat / Teilnahme an Übungen und erfolgreiche Abnahme von zu bearbeitenden Übungen

Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Studienleistung: Bestandenes Eingangstestat zum Laborversuch sowie bestandenes Protokolltestat zur Laborausarbeitung und Realisierungen von Aufgaben im Rechnerpool mit MATLAB/Simulink

Prüfungsleistung: Bestandene Modulklausur

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

### Literatur

Eine Liste geeigneter Literatur wird im Internet bereitgestellt.

Unterlagen: Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Videos, alte Klausuren samt Lösungen sowie Laborunterlagen werden über Internet zur Verfügung gestellt.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in SWS): 4/2/1

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen

**Übung:** Übungen finden teilweise integriert in Vorlesung bzw. im Rechnerraum statt.

**Labor:** Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe  
Personenobergrenze im Labor: 6  
Für das Labor ist 1 Versuch erfolgreich zu bearbeiten.  
Teilweise werden die Laborversuche im Rechnerraum für die Simulationsaspekte bereits vorbereitet.  
Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung zum Versuch abzugehen; damit soll der Studierende weitere aktivierende Schritte in Richtung wissenschaftliches Arbeiten bzw. Qualifikation gehen.

**Sprache:** deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

␣  
This page is intentionally left blank.

**Module der Beruflichen Praxis für das praxisintegrierende duale Studienmodell**

Auf den nachfolgenden Seiten (S. 111 bis 119) werden die Module für das praxisintegrierende duale Studienmodell beschrieben.

Hinweis: Diese Module dürfen nur von Studierenden des praxisintegrierend dualen Studienmodells belegt werden.

## Berufliche Praxis 1 (Bprx1)

Professional Apprenticeship  
1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PD01	Wintersemester	5. Semester	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten.
- identifizierte Arbeitspakete eigenständig abzuarbeiten.
- sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen
- die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

### Inhalte

Die Berufliche Praxis 1 wird bei einem Unternehmen / einer Institution im Rahmen des praxisintegrierenden dualen Studienmodells erstellt. In der Regel wird eine projektorientierte Aufgabe im Unternehmen zu bearbeiten sein. In Zusammenarbeit zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer wird ein durchzuführendes Projekt definiert. Die Ziele bzgl. des Projektes sowie bzgl. der Qualifizierung des Studierenden werden zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer abgestimmt und dokumentarisch festgehalten. Die dabei anfallenden Abstimmungstermine und Abschlusstermine sind koordiniert festzulegen. Der Hochschulbetreuer unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.

### Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf

### Prüfungsformen

Modulabschlussbericht und Vortrag (geeigneter Länge) mit anschließender mündlicher Befragung zur Überprüfung des Wissenstandes. Die Vortragslänge ist mindestens 10 Minuten; kann auch länger gehalten sein, in Absprache zwischen Hochschul- und unternehmensbetreuer ist dies begründet dokumentiert festzuhalten.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erstellen des Modulabschlussberichts in ausreichender Qualität und erfolgreiches Halten eines Vortrages mit ausreichendem Nachweis des erworbenen Wissensstandes zur bearbeiteten Aufgabe.

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

**Literatur**

Musterberichte und -vorträge sowie eine Liste empfehlenswerter Literatur werden im Internet bereitgestellt.



## Berufliche Praxis 2 (Bprx2)

## Professional Apprenticeship 2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-PD02	Wintersemester	5. Semester	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten.
- identifizierte Arbeitspakete eigenständig abzuarbeiten.
- sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen
- die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

### Inhalte

Die Berufliche Praxis 2 wird bei einem Unternehmen / einer Institution im Rahmen des praxisintegrierenden dualen Studienmodells erstellt. In der Regel wird eine projektorientierte Aufgabe im Unternehmen zu bearbeiten sein. In Zusammenarbeit zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer wird ein durchzuführendes Projekt definiert. Die Ziele bzgl. des Projektes sowie bzgl. der Qualifizierung des Studierenden werden zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer abgestimmt und dokumentarisch festgehalten. Die dabei anfallenden Abstimmungstermine und Abschlusstermine sind koordiniert festzulegen. Der Hochschulbetreuer unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.

### Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf

### Prüfungsformen

Modulabschlussbericht und Vortrag (geeigneter Länge) mit anschließender mündlicher Befragung zur Überprüfung des Wissenstandes. Die Vortragslänge ist mindestens 10 Minuten; kann auch länger gehalten sein, in Absprache zwischen Hochschul- und unternehmensbetreuer ist dies begründet dokumentiert festzuhalten.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erstellen des Modulabschlussberichts in ausreichender Qualität und erfolgreiches Halten eines Vortrages mit ausreichendem Nachweis des erworbenen Wissensstandes zur bearbeiteten Aufgabe.

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

**Literatur**

Musterberichte und -vorträge sowie eine Liste empfehlenswerter Literatur werden im Internet bereitgestellt.

## Berufliche Praxis 3 (Bprx3)

Professional Apprenticeship  
3

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PD03	Sommersemester	6. Semester	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten.
- identifizierte Arbeitspakete eigenständig abuarbeiten.
- sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen
- die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

### Inhalte

Die Berufliche Praxis 3 wird bei einem Unternehmen / einer Institution im Rahmen des praxisintegrierenden dualen Studienmodells erstellt. In der Regel wird eine projektorientierte Aufgabe im Unternehmen zu bearbeiten sein. In Zusammenarbeit zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer wird ein durchzuführendes Projekt definiert. Die Ziele bzgl. des Projektes sowie bzgl. der Qualifizierung des Studierenden werden zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer abgestimmt und dokumentarisch festgehalten. Die dabei anfallenden Abstimmungstermine und Abschlusstermine sind koordiniert festzulegen. Der Hochschulbetreuer unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.

### Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf

### Prüfungsformen

Modulabschlussbericht und Vortrag (geeigneter Länge) mit anschließender mündlicher Befragung zur Überprüfung des Wissenstandes. Die Vortragslänge ist mindestens 10 Minuten; kann auch länger gehalten sein, in Absprache zwischen Hochschul- und unternehmensbetreuer ist dies begründet dokumentiert festzuhalten.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erstellen des Modulabschlussberichts in ausreichender Qualität und erfolgreiches Halten eines Vortrages mit ausreichendem Nachweis des erworbenen Wissensstandes zur bearbeiteten Aufgabe.

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

**Literatur**

Musterberichte und -vorträge sowie eine Liste empfehlenswerter Literatur werden im Internet bereitgestellt.

## Berufliche Praxis 4 (Bprx4)

Professional Apprenticeship  
4

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-PD04	Sommersemester	6. Semester	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	30 h	150 h	entfällt

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,

- sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten.
- identifizierte Arbeitspakete eigenständig abzuarbeiten.
- sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen
- die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren

### Inhalte

Die Berufliche Praxis 4 wird bei einem Unternehmen / einer Institution im Rahmen des praxisintegrierenden dualen Studienmodells erstellt. In der Regel wird eine projektorientierte Aufgabe im Unternehmen zu bearbeiten sein. In Zusammenarbeit zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer wird ein durchzuführendes Projekt definiert. Die Ziele bzgl. des Projektes sowie bzgl. der Qualifizierung des Studierenden werden zwischen betreuendem Hochschullehrer und Unternehmensbetreuer abgestimmt und dokumentarisch festgehalten. Die dabei anfallenden Abstimmungstermine und Abschlusstermine sind koordiniert festzulegen. Der Hochschulbetreuer unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.

### Lehrformen

Coaching, persönliches Gespräch

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: geeigneter Stand im Studienverlauf

### Prüfungsformen

Modulabschlussbericht und Vortrag (geeigneter Länge) mit anschließender mündlicher Befragung zur Überprüfung des Wissenstandes. Die Vortragslänge ist mindestens 10 Minuten; kann auch länger gehalten sein, in Absprache zwischen Hochschul- und unternehmensbetreuer ist dies begründet dokumentiert festzuhalten.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erstellen des Modulabschlussberichts in ausreichender Qualität und erfolgreiches Halten eines Vortrages mit ausreichendem Nachweis des erworbenen Wissensstandes zur bearbeiteten Aufgabe.

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik

**Literatur**

Musterberichte und -vorträge sowie eine Liste empfehlenswerter Literatur werden im Internet bereitgestellt.

This page is intentionally left blank.

### **Module der nicht-technischen Wahlpflichtfächer**

Auf den nachfolgenden Seiten (S. 121 bis 142) werden die Module aus dem Bereich der nicht-technischen Wahlpflichtfächer beschrieben.

In welchem Umfang Fächer aus diesem Bereich ins Bachelor-Zeugnis einzubringen sind, wird in der jeweils gültigen Prüfungsordnung sowie dem jeweils gültigen Studienplan festgelegt.



## Englisch B1 (ESB1)

## English Structures B1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ01	Sommersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	28 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,

- (bzgl. Sprechen) in der Lage sein, eine klare Standardsprache zu verwenden, sowie einfache fachbezogene Gespräche ohne Vorbereitung führen zu können.
- (bzgl. Lesen) in der Lage sein, Hauptinformationen aus Texten bzw. Beiträgen aus dem persönlichen Studienfach zu verstehen.
- (bzgl. Schreiben) in der Lage sein, eigene einfache Fachtexte aus dem Studienfach zu verfassen.
- (bzgl. Hören) in der Lage sein, Arbeitsanweisungen zu verstehen und anzuwenden sowie einfachen Gesprächen bzw. Diskussionen folgen zu können.

### Inhalte

Vermittlung der englischen Basisgrammatik als Grundlage einer korrekten Sprachanwendung

Einführung eines einfachen, fachspezifischen Vokabulars

Verfassen von einfachen englischen Texten (Zusammenfassung, Stellungnahmen und Bewertungen)

Kommunikationstraining

### Lehrformen

Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, mündlichen Kommentaren, Moderationen, schriftlichen Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf A2-Niveau (elementare Sprachanwendung) nach GER/CEF empfohlen

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur, 2 Hausarbeiten (max. je 5 Seiten)

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

### Literatur

Grundlagentexte Sprachniveau A2/B1, Skript der Dozentin (download)

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 2/0/0

**Sprache:** Englisch (in geringem Maße auch deutsch)

**Hinweis:** Die Bezeichnungen A1, A2, B1, B2, C1, C2 sind nach dem gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen definiert; s.a. <http://www.europaeischer-referenzrahmen.de>.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

## Englisch B2 (ESB2)

## English Structures B2

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ02	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	23 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,

- (bzgl. Sprechen) in der Lage sein die englische Sprache auf dem B1/B2-Niveau grammatikalisch korrekt zu verwenden.
- (bzgl. Lesen) in der Lage sein, Vokabular und Strukturen englischer Texte, die dem Sprachniveau B1/B2 entsprechen, zu verstehen, wiederzugeben und zu bewerten.
- (bzgl. Schreiben) in der Lage sein, sprachliche Mittel auf dem Sprachniveau B1/B2 zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern zu nutzen.
- (bzgl. Hören) in der Lage sein, Vorträgen und Präsentationen (die einem B1/B2-Niveau entsprechen) folgen zu können und diese bewerten zu können.

### Inhalte

Vokabular technischer und ökologischer Beiträge mittels Fachartikel und englischen Originalquellen  
Sichere Anwendung schriftlicher Textvorgaben (Erörterung, Essay, Zusammenfassung) und gute mündliche Ausdrucksformen  
Selbstständig schriftliche Beiträge verfassen und deren Präsentation im Plenum  
Sprachrichtigkeit /Grammatik  
Mediation  
Kommunikationstraining

### Lehrformen

Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, mündlichen Kommentaren, Moderationen, schriftlichen Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf B1-Niveau (selbständige Sprachanwendung) nach GER/CEF empfohlen

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur, 2 Hausarbeiten (max. je 5 Seiten)

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)  
Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

### **Literatur**

Grundlagentexte Sprachniveau B1/B2, Skript der Dozentin (download)

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

**Sprache:** Englisch (in geringem Maße auch deutsch)

**Hinweis:** Die Bezeichnungen A1, A2, B1, B2, C1, C2 sind nach dem gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen definiert; s.a. <http://www.europaeischer-referenzrahmen.de>.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

## Englisch C1 (EEC1)

## English for Engineers C1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ03	Sommersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	15 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende,

- (bzgl. Sprechen) in der Lage sein, eigene Gedanken und Meinungen präzise auszudrücken.
- (bzgl. Lesen) in der Lage sein, komplexe Sachverhalte zu verstehen und wiederzugeben.
- (bzgl. Schreiben i. S. von academic writing) in der Lage sein, Kommentare, Erörterungen zu verfassen, Vergleiche und Zusammenfassungen zu erstellen, komplexe Sachverhalte darzustellen.
- (bzgl. Hören) in der Lage sein, längeren Redebeiträgen zu folgen und diese wiederzugeben.

### Inhalte

Fachartikel aus englischen Originalquellen bzgl. Technik und Ökologie

Kompetente, klar strukturierte schriftliche Beiträge verfassen und deren Vorstellung im Plenum

Präsentation persönlich gewählter Themen

Hörübungen

Kollokationen, idiomatische Ausdrücke

Mediation

### Lehrformen

Fachspezifischen Diskussionsrunden in der Kleingruppe

Individuelle Betreuung schriftlicher Arbeiten

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf B2-Niveau (selbständige Sprachanwendung) nach GER/CEF empfohlen

### Prüfungsformen

Klausur (90 min, Notenanteil: 75%) und mündliche Prüfung nach der Klausur (10 Minuten Vorbereitung, 10 Minuten Prüfung, Notenanteil: 25%).

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur, 2 Hausarbeiten (max. je 5 Seiten)

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)  
Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

### **Literatur**

Aktuelle Beiträge aus englischen Zeitungen, ausgewählte Fachbeiträge, Skript der Dozentin (download)

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): 2/0/0

**Sprache:** Englisch

**Hinweis:** Die Bezeichnungen A1, A2, B1, B2, C1, C2 sind nach dem gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen definiert; s.a. <http://www.europaeischer-referenzrahmen.de>.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

## Betriebswirtschaftslehre 1 (Bewi1)

## Business Administration 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ04	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (60 h)	60 h	23 Studierende

### Lernergebnisse

Der Studierende soll einen allgemeinen Überblick über die Unterschiede der Volkswirtschaft zur Betriebswirtschaft gewinnen, Grundlagen unternehmerischen Handelns kennenlernen, Einblicke in die Unternehmensorganisation sowie der Absatzwirtschaft erhalten.

### Inhalte

1. Abgrenzung BWL/VWL  
Definition/Begriffsbestimmung
2. Gesellschaftliches, wirtschaftliches, rechtliches und technologisches Umfeld eines Unternehmens
  - A. Gesellschaftliches Umfeld
  - B. Wirtschaftliches Umfeld
  - C. Rechtliches Umfeld
  - D. Technologisches Umfeld
3. Organisation
  - A. Begriffsbestimmung
  - B. Organisationsformen
  - C. Aufbau- und Ablaufprozesse eines Unternehmens
4. Absatzwirtschaft
  - a. A. Absatzwirtschaftlicher Prozess
  - b. B. Absatzwirtschaftliche Instrumente
  - c. C. Absatzchancen
  - d. D. Absatzziele

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Exkursion

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: keine

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur, 2 Hausarbeiten

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)  
Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

### **Literatur**

Skript der Dozentin (download)

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen

**Übung:** Übungen finden in der Vorlesung integriert statt.

**Sprache:** Deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

Die Exkursion wird zu einem Unternehmen der Region vorgenommen und vertieft Themen der Vorlesung.



## Betriebswirtschaftslehre 2 (Bewi2)

Business Administration 1

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ05	Sommersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (60 h)	60 h	23 Studierende

### Lernergebnisse

Der Studierende soll einen allgemeinen Überblick über die Materialwirtschaft eines Unternehmens erhalten, Grundlagen der Personalwirtschaft kennenlernen, Aspekte des Innovationsmanagements beurteilen können sowie Bedingungen internationaler Unternehmenstätigkeit bewerten können.

### Inhalte

1. Beschaffung und Materialwirtschaft
  - A. Grundsatzentscheidungen im Beschaffungsvorgang
  - B. Qualitätsmanagement in der Beschaffung
  - C. Lagerhaltung
  - D. Umweltorientierung
2. Personalwirtschaft
  - A. Personalwirtschaftliche Grundlagen
  - B. Personalbedarf
  - C. Personalbeschaffung
  - D. Personalentwicklung
3. Innovationsmanagement
  - A. Begriffsdefinition
  - B. Klassifizierung von Innovationen
  - C. Der Innovationsprozess
4. Internationale Unternehmenstätigkeit
  - A. Herausforderungen und Möglichkeiten internationaler Unternehmenstätigkeit
  - B. Einflussgrößen internationaler Unternehmenstätigkeit

### Lehrformen

Vorlesung, Übung, Exkursion

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: keine

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur, 2 Hausarbeiten

### **Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Celia Karst (Lehrbeauftragte)  
Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

### **Literatur**

Skript der Dozentin (download)

### **Sonstiges**

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen

**Übung:** Übungen finden in der Vorlesung integriert statt.

**Sprache:** Deutsch, Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

Die Exkursion wird zu einem Unternehmen der Region vorgenommen und vertieft Themen der Vorlesung

<b>Recht 1 (Recht1)</b>		<b>Law 1</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-WÜ06	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	35 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
Nach Besuch des Moduls kennen Studierende erste Grundzüge der behandelten Rechtsgebiete.				
<b>Inhalte</b>				
Inhalte des BGB, Fristen, Schuldrecht, Miet- und Verkehrsrecht, Einwendungen				
<b>Lehrformen</b>				
Seminaristische Vorlesung				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
Formal: keine Inhaltlich: keine				
<b>Prüfungsformen</b>				
Klausur (60 Min.)				
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
Bestandene Modulklausur				
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
Lehrende: Rechtsanwalt Wolfram Zech (Lehrbeauftragter) Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)				
<b>Literatur</b>				
Skript sowie eine Liste geeigneter Literatur wird im Internet bereitgestellt				
<b>Sonstiges</b>				
<b>Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor</b> (jeweils in <b>SWS</b> ): 2/0/0				
<b>Sprache:</b> Deutsch				

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** derzeit nicht.

<b>Recht 2 (Recht2)</b>		<b>Law 2</b>		
<b>Kennnummer</b>	<b>Angeboten im</b>	<b>Studiensemester</b>		<b>Dauer</b>
B-ET-WÜ07	Sommersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger		1 Semester
<b>LP</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Größe</b>
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	35 Studierende
<b>Lernergebnisse</b>				
Nach Besuch des Moduls kennen Studierende erste Grundzüge der behandelten Rechtsgebiete.				
<b>Inhalte</b>				
Grundrechte, Urheberrecht, Lizenzrecht, Wettbewerbsrecht, Markenrecht, Internetrecht, Datenschutz, ggfls. Arbeits- und Sozialrecht.				
<b>Lehrformen</b>				
Seminaristische Vorlesung				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
Formal: keine Inhaltlich: keine				
<b>Prüfungsformen</b>				
Klausur (60 Min.)				
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
Bestandene Modulklausur				
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
Lehrende: Rechtsanwalt Wolfram Zech (Lehrbeauftragter) Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)				
<b>Literatur</b>				
Skript sowie eine Liste geeigneter Literatur wird im Internet bereitgestellt				
<b>Sonstiges</b>				
Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0				

**Sprache:** Deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

## Berufliche Kommunikation (Buko)

Professional communication

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ08	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	23 Studierende

### Lernergebnisse

Ablauf des zwischenmenschlichen Kommunikationsprozesses, Einflussgrößen, Missverständnisse und Störungen im Kommunikationsprozess verstehen,  
 komplexe Anforderungssituationen der zwischenmenschlichen Kommunikation im beruflichen Alltag bewältigen können,  
 über verbale, paraverbale und nonverbale Fertigkeiten für eine wirkungsvolle Selbstdarstellung verfügen,  
 eigenes Gesprächsverhalten reflektieren und bewusst gestalten,  
 partnerzentriert auf den Gesprächspartner eingehen,  
 mit anderen im Team konstruktiv zusammenarbeiten,  
 Methoden zur beruflichen Konfliktbewältigung kennen und einsetzen.

### Inhalte

Verbale, paraverbale und nonverbale Mitteilungsformen in der zwischenmenschlichen Kommunikation  
 Psychologische Kommunikationsmodelle  
 Störungen und Konflikte in der zwischenmenschlichen Kommunikation  
 Kommunikative Fertigkeiten im beruflichen Dialog:  
 Partnerzentrierte Gesprächsführung und aktives Zuhören  
 Argumentationsstrategien und Einwandtechniken  
 Feedback geben und effektiv verwerfen  
 Konstruktive Art der Äußerung von Kritik und Ärger  
 Konflikte im beruflichen Alltag und ihre Bewältigung

### Lehrformen

Vorlesung, Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
 Inhaltlich: keine

### Prüfungsformen

Klausur (90 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulklausur

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Birgit Härtle, MBA (Lehrbeauftragte)

Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

### Literatur

Skript sowie eine Liste geeigneter Literatur wird im Internet bereitgestellt.

Friedemann Schulz von Thun: Miteinander reden, 1-3, Rowohlt.

Friedemann Schulz von Thun, Johannes Rupel, Roswitha Stratmann: Miteinander reden: Kommunikationspsychologie für Führungskräfte, Rowohlt.

Albert Thiele: Die Kunst zu überzeugen: Faire und unfaire Dialektik, Springer.

Elisabeth Bonneau: Stilvoll zum Erfolg: Der moderne Business-Knigge, Hoffmann und Campe.

Vera Birkenbihl: Signale des Körpers: Körpersprache verstehen, mvg-Verlag.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Video-Projektionen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt: Gruppen-Übungen, Rollenspiel, Arbeitsblätter, Diskussion

**Sprache:** Deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY



<b>Präsentationstechnik</b> (Ptec)	Presentation Skills
---------------------------------------	---------------------

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WÜ09	Wintersemester (bei Bedarf auch im Sommersemester)	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	11 Studierende

**Lernergebnisse**

Inhaltlich und formell eine Präsentation gemäß Zielvorgaben erstellen,  
 Informationen optisch ziel-orientiert aufbereiten und elektronische Medien einsetzen,  
 Körpersymptome im Rahmen von Lampenfieber oder Vortragsangst erkennen, annehmen, geeignet umgehen,  
 Verbale, paraverbale und nonverbale Effekte erkennen, deren Wirkungen auf den Zuhörer einordnen können;  
 daraus eigenständig die eigenen Präsentationsfähigkeiten sinnvoll erweitern,  
 Störungen und Einwände bewältigen,  
 Präsentationen souverän durchführen, Zeitvorgabe bei Präsentationen einhalten  
 Unterschiede von verschiedenen Präsentationstypen bzw. -elementen kennen (informierend, motivierend, inspirierend)

**Inhalte**

Phasen bei der Vorbereitung, dem Halten bzw. der Nachbereitung einer Präsentation  
 Grundtypen einer Präsentation  
 Zielsetzung einer Präsentation, wichtige Fragen im Umfeld der Präsentation, von der Idee zum Grobentwurf, Feinentwurf, Endentwurf einer Präsentation  
 Design-Prinzipien, Visuelle Gestaltung und deren Effekt auf den Zuschauer  
 Halten einer Präsentation: Bedeutung von Stimme und Körpersprache  
 Lampenfieber, Angst und Körpersymptome, Umgang mit Lampenfieber und Angst, Umgang mit Störungen  
 Inhaltliche Ausarbeitung verschiedener Präsentationen (inspirierende Präsentation sowie wissensvermittelnde Präsentation)  
 Halten von Präsentationen und deren spiegelnde Erörterung

**Lehrformen**

Vorlesung, Übungen

**Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine  
 Inhaltlich: keine

**Prüfungsformen**

Präsentation (Mindesdauer vorgegeben) unter Berücksichtigung formeller bzw. inhaltlicher Vorgaben

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Präsentation

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz

### Literatur

Eine Literaturliste wird im Rahmen der Lehrveranstaltung ausgeteilt.  
Unterlagen: Unterlagen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung ausgeteilt.

### Sonstiges

#### Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Video-Projektionen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt: Gruppen-Übungen, Arbeitsblätter, Diskussion, Probevortrag

**Sprache:** Deutsch

**Gruppengröße:** 11 Teilnehmer

#### Erläuterungen zur Gruppenbegrenzung:

Die für Ptec eingeführte Gruppenbegrenzung bedeutet nicht, dass einzelne Studierende des Bachelor Elektrotechnik über das gesamte Studium hinweg keine Möglichkeit hätten, an dieser Lehrveranstaltung teilzunehmen.

Präsentationen müssen konkret geübt werden, damit vermittelte Inhalte praktisch umgesetzt werden können und sich konkret verinnerlichen.

Dies kann in einem Semester mit beliebig vielen Studenten durch einen Dozenten mit begrenztem Stunden-Kontingent nicht geleistet werden.

Um durch diese Lehrveranstaltung eine hohe Praxis-Qualität bei den Studierenden zu erreichen, wurde eine Teilnehmer-Begrenzung eingeführt.

Deshalb bitte am Anfang des Semesters an der ersten Lehrveranstaltung im Semester auf jeden Fall teilnehmen, um im Rahmen der Anmeldeformalitäten des/der Lehrenden berücksichtigt zu werden. Falls zu diesem Termin eine Anwesenheit nicht möglich ist, empfiehlt es sich, vor diesem Termin dem/der Lehrenden auf jeden Fall eine Email-Mitteilung mit dem Teilnahmewunsch zukommen lassen.

Überschreiten die Anmeldungen die geplante Teilnehmerzahl, wird i. d. R. nach Studiensemester priorisiert.

Dies bedeutet anders herum, falls Sie in diesem Semester an Ptec nicht teilnehmen können, wird es in einem späteren Semester eher gelingen, weil Sie dann in einem höheren Semester sind. Und spätestens im Semester vor Ihrer Bachelorarbeit werden Sie an einer Ptec-Veranstaltung teilnehmen können. Falls dies nicht der Fall sein sollte, nehmen Sie bitte rechtzeitig mit dem Studiengangleiter Kontakt auf, damit eine brauchbare Lösung gefunden werden kann.

Bei einer ausreichend großen Nachfrage im Wintersemester wird i. d. R. im jeweilig nachfolgenden Sommersemester Ptec zusätzlich angeboten (und zwar als Sonder-Lehrveranstaltungsangebot), so dass jeder BET-Studierende im Rahmen seines Studiums an der Veranstaltung Ptec teilnehmen kann.

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

## Projektmanagement (Prom)

## Project Management

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer	
B-ET-WÜ10	Wintersemester	s. Studienplan für WS-Anfänger s. Studienplan für SS-Anfänger	1 Semester	
LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h	23 Studierende

### Lernergebnisse

Die Studierenden erhalten einen Überblick zu Inhalten, Begrifflichkeiten und Zusammenhängen des Projektmanagements. Sie entwickeln projekttechnische Methodenkompetenzen sowie phasen-übergreifende Verhaltenskompetenz, um sich in der Komplexität von Projekten zu orientieren und erste Projekt-Aufgaben bewältigen zu können.

### Inhalte

Einführung in das Thema Projekt-Management und die Herausforderungen dabei  
 Projekt-Management-Methoden (singuläre Projekte, Multi Projekte, Programme,...)  
 Projekt-Management-Modelle (V-Model, ...)  
 Projektphasen 1 - Vorbereitung, Definition & Planung, Beginn  
 Projektphasen 2 - Hochfahren & Ausführen/Durchführen  
 Projektphasen 3 - Leistungskontrolle (performance control): Ressourcen, Budget  
 Projektphasen 4 - Leistungskontrolle: Zeit  
 Projektphasen 5 - Projektabschluss  
 Organisation und Kommunikation  
 Projekt-Management-Software  
 Vertragsgestaltung  
 Projektbeispiele

### Lehrformen

Seminaristische Vorlesung, Übungen

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
 Inhaltlich: keine

### Prüfungsformen

Mündliche Prüfung (20 Min.)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrende: Dipl.-Betriebswirtin (FH) Birgit Härtle, MBA (Lehrbeauftragte)  
Beauftragter: Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz (Studiengangleiter)

### Literatur

Eine Literaturliste wird im Rahmen der Lehrveranstaltung ausgeteilt.  
Unterlagen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung über Internet-Download bereitgestellt.

### Sonstiges

**Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor** (jeweils in **SWS**): **2/0/0**

**Vorlesung:** Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Video-Projektionen

**Übung:** Übungen finden integriert in Vorlesung statt.

**Sprache:** Deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-SY

## Organisation Industrietag (Inta)

## Business Event Management

Kennnummer	Angeboten im	Studiensemester	Dauer
B-ET-WÜ11	Wintersemester	für 5. Sem. (WS-Anfänger) für 6. Sem. (SS-Anfänger)	2 Semester

  

LP	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Größe
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h	12 Studierende

### Lernergebnisse

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Projekte eigenverantwortlich technisch zu planen, zu organisieren, durchzuführen und deren kaufmännische Abwicklung zu erledigen. Sie sind in der Lage sich in eine fachfremde Materie einzuarbeiten und sich selbst in einzelnen Teams (Technik, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit) zu organisieren und zu koordinieren.

### Inhalte

Gegenstand des Moduls ist die Organisation des jährlich an der TH stattfindenden Industrietages (= Jobmesse). Die Aufgaben werden von einzelnen Teams bewältigt und umfassen die folgenden Tätigkeiten:

- 1) Team Technik: Klärung und Planung aller technischer Fragestellungen, Erstellung technischer Unterlagen (Standpläne, Energieversorgungspläne, usw.), Sicherstellung der Energieversorgung und der Internetanbindung für die Aussteller, Absprachen mit Werkstatt und Rechenzentrum, Organisation/Ausstattung der Räumlichkeiten mit den erforderlichen technischen Einrichtungen.
  - 2) Team Öffentlichkeitsarbeit: i.W. Aktualisierung der Homepage, Erstellen von Informations- und Werbematerialien (z.B. Plakate, Flyer) sowie der Industrietagsbroschüre, Pressearbeit in Zusammenarbeit mit der Pressestelle der TH und Evaluation des Industrietages durchführen.
  - 3) Team Organisation: z.B. Kontakt zu den Firmen herstellen und Einladungen verschicken, Anmeldungen nachverfolgen, Einholen von Angeboten, Angebotsvergleiche, Bestellungen auslösen und Rechnungen erstellen.
- Aufgaben aller Teams: Abfragen und Auswertung der Meinungen und Eindrücke der Aussteller zum Industrietag, Erarbeitung und Dokumentation von Verbesserungsvorschlägen für künftige Industrietage. Alle Teams arbeiten eigenverantwortlich. Das gesamte Team ist für die Einhaltung des Kostenrahmens. Absprachen untereinander erfolgen in wöchentlichen Teamsitzungen.

### Lehrformen

Projekt mit wöchentlichen Teamsitzungen (1,5h)

### Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine  
Inhaltlich: keine

### Prüfungsformen

Benotet wird der Arbeitseinsatz, die Organisation des Industrietags, das Feedback von den Firmen, die Zwischen-/Sitzungsprotokolle, der Abschlussbericht und die Abschluss-Präsentation.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung

### Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Sabine Heusinger (Raum 1-130, heusinger@th-bingen.de)

### Literatur

--

### Sonstiges

Das Projekt Industrietag beginnt im Oktober eines Jahres und geht bis in das Sommersemester des darauffolgenden Jahres. Die Haupt-Arbeitslast steht im jeweiligen SS an.

Für BET-Studierende:

Bei Interesse bitte in der ersten Vorlesungswoche im jeweiligen WS bei der/dem Modulbeauftragten melden. Diese/r informiert über Details bzw. den Termin des ersten Treffens des Industrietag-Teams.

Bei definitivem Interesse für eine Teilnahme an diesem Modul, dies bitte der/dem Modulbeauftragten gegenüber mitteilen. Diese/r wird dann eine definitive Teilnehmer-Liste für das Anlegen im QisPos-System erstellen; diese wird dem Prüfungsamt Elektrotechnik mitgeteilt. Mit Übermittlung dieser Teilnehmer-Liste werden die Teilnehmer für das Modul im QisPos angemeldet. Eine Abmeldefrist legt das Prüfungsamt fest.

Der zuständige Ausschuss für den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik hat festgelegt, dass maximal 3 BET-Studierende im Industrietag-Team erlaubt sind.

Falls mehr als drei BET-Studierende definitiv teilnehmen möchten, entscheidet die/der Modul-Verantwortliche nach dem Prinzip First-Come-First-Serve abschließend, wer im jeweiligen WS/SS teilnimmt.

**Sprache:** deutsch

**Verwendung in sonstigen Studiengängen:** B-MB, B-WI

This page is intentionally left blank.





**Änderungsübersicht**

Modul	Datum	Kurzbeschreibung zur Änderungen/Einfügungen
	11.02.18	Kleine editorielle Fehler (Winter- statt Sommersemester etc.)
	11.02.18	Nusi umbenannt in Numerische Verfahren und Simulationstechnik
Zust	08.10.18	Inhalte: redaktionelle Änderungen Prüfungsform: Angepasst
Ptec	10.10.18	Hinweis: Ptec wird von Prof. Schultz im WS18/19 übernommen.
Buko	14.02.19	Hinweis: Buko wird zukünftig von Frau Härtle übernommen.
Egru1	12.03.19	Egru1 wird im SS19 ausnahmsweise von Prof. Ellrich gehalten.
Anüt	28.03.19	Lernergebnisse angepasst und editorielle Änderungen vorgenommen.
Ptec	25.06.19	Hinweis: Ptec wird von Prof. Schultz im WS19/20 übernommen.
Verschiedenes	11.09.19	Verschiedene editorielle Änderungen bei Egru1, Egru2, Mprx, Elfe, Hoft.
Math3	12.09.199	Kleine Änderungen
Prog1/Prog2	25.09.199	Aktualisierung der Lernergebnisse, Inhalte und Anforderungen
Pdym	25.09.199	Verschiedene editorielle Änderungen
Egru1	25.09.199	Herr Kurz übernimmt Egru1 im WS19/20
Egru2	25.09.199	Prof. Leiss übernimmt Egru2 im WS19/20
Lee, Eev	26.09.199	Editorielle Änderungen und Aktualisierungen
Prom	17.03.20	Projektmanagement wird im SS20 <b>mündlich</b> geprüft.
Math1, Math2	31.03.20	Inhalte wurden angepasst.
Egru1, Egru2	31.03.20	Editorielle Anpassungen
Bwek, Bwko	31.03.20	Editorielle Anpassungen
Diüt, Anüt, Disi	31.03.20	Editorielle Anpassungen
Lite	02.04.20	Editorielle Anpassungen
Egru1, Egru2, Mprx	06.04.20	Editorielle Anpassungen
Mftr	01.03.21	Korrektur von Angabe passend zum gültigen Studienplan
ESB1, ESB2, EEC1, Bewi1, Bewi2	29.03.21	Anpassung der Angaben zur Literatur sowie Einfügen der Angaben zur Voraussetzung der Vergabe von Leistungspunkten: Neben der bestandenen Modulklausur sind noch jeweils 2 Hausarbeiten erfolgreich zu erstellen.
Nusi	07.05.21	Hinweis, dass Nusi früher Numerische Mathematik und Simulationstechnik hieß. Und aktuell Numerische Verfahren und Simulationstechnik heißt.
Egru1, Egru2	19.08.21	Eintragung des jeweiligen Lehrenden.
CADE	19.08.21	Hinweis, dass Veranstaltung vermutlich als Blockveranstaltung gehalten wird.
Digi, Mpro, Hapo	24.08.21	Literaturempfehlung angepasst.
Lee	24.08.21	Laborangaben geändert
Nst	24.08.21	Teilnahmevoraussetzungen geändert
PI dual BET	27.08.21	Integration der Anteile für das praxisintegriert duale Studienmodell
Robo	26.09.21	Klausurdauer geändert.
Mprx	30.11.21	Bezeichnung im Inhaltsverzeichnis korrekt gestellt.