



# AMTLICHE MITTEILUNG

Bochum, 15.10.2019

Laufende Nr.: 20/19

Bekanntgabe der

## Hochschulprüfungsordnung

für die Bachelorstudiengänge

## der Elektro- und Informationstechnik

an der Technischen Hochschule Georg Agricola

Staatlich anerkannte Hochschule

der DMT-Gesellschaft für Lehre und Bildung mbH

vom 15.10.2019

**Hochschulprüfungsordnung  
für die Bachelorstudiengänge  
an der Technischen Hochschule Georg Agricola,  
staatlich anerkannte Hochschule der DMT  
– nachfolgend THGA –  
vom 15.10.2019**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 22 Abs. 1 Nr. 3 und 64 in Verbindung mit § 72 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 in der Fassung der Bekanntmachung vom 16.09.2014 (GV.NRW S. 547), zuletzt geändert durch das Gesetz zur Sicherung der Akkreditierung von Studiengängen in Nordrhein-Westfalen (GV.NRW S.806), hat die THGA folgende Ordnung erlassen:

**Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziel des Studiums, Akademischer Grad
- § 3 Zulassung zum Studium
- § 4 Studienberatung
- § 5 Aufnahme und Aufbau des Studiums
- § 6 Prüfungsausschuss
- § 7 Prüfende und Beisitzende
- § 8 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen
- § 9 Bewertungsmaßstäbe für Studien- und Prüfungsleistungen
- § 10 Modulprüfungen; Zusatzmodule; Nachteilsausgleich
- § 11 Zulassung zu Prüfungen
- § 12 Prüfungsformen
- § 13 Wiederholung von Prüfungen
- § 14 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 15 Teilnahmenachweise
- § 16 Inhalt und Zulassung der Bachelorarbeit
- § 17 Durchführung und Bewertung der Bachelorarbeit
- § 18 Kolloquium
- § 19 Ergebnis der Bachelorprüfung
- § 20 Bildung der Gesamtnote, Zeugnis, Bachelorurkunde und Diploma Supplement
- § 21 Einsicht in die Prüfungsunterlagen
- § 22 Ungültigkeit von Prüfungen
- § 23 Widerspruchsverfahren
- § 24 Inkrafttreten

- Anlage 0 Abkürzungsverzeichnis
- Anlagen 1-2 Studiengangsspezifische Regelungen für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik sowie Informationstechnik und Digitalisierung incl. Modulhandbücher

## **§ 1**

### **Geltungsbereich**

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für alle in den Anlagen dieser Ordnung aufgeführten Bachelorstudiengänge und enthält die studiengangübergreifenden Regelungen des Prüfungsverfahrens sowie allgemeine Angaben zur Studienplanung und zum Studienverlauf. Sie enthält in ihren Anlagen die für die einzelnen Bachelorstudiengänge jeweils geltenden studiengangspezifischen Regelungen, die ergänzende, insbesondere studiengangspezifische Vorschriften beinhalten und die Inhalte und Aufbau der Studiengänge unter Berücksichtigung der fachlichen und hochschuldidaktischen Entwicklung und der Anforderung der beruflichen Praxis regeln. Für den Hochschulzugang und die Hochschulzulassung von Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Flüchtlingsinitiative findet die gleichnamige Ordnung ergänzende Anwendung.
- (2) Die vorliegende Ordnung wurde in deutscher Sprache verfasst. Sollten die Inhalte von einer ggf. existierenden Lesefassung in englischer Sprache abweichen, ist ausschließlich die deutsche Fassung maßgebend.
- (3) Neben dieser Ordnung gelten ergänzend die einschlägigen Bestimmungen des Hochschulgesetzes (HG) NRW und die Einschreibungsordnung der THGA.

## **§ 2**

### **Ziel des Studiums, Akademischer Grad**

- (1) Das Studium soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt und der fachübergreifenden Bezüge die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zur Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in der beruflichen Praxis, zur kritischen Einordnung wissenschaftlicher Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden. Ethik und Nachhaltigkeit finden hierbei Berücksichtigung.
- (2) Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung verleiht die THGA je nach Studiengang (§ 5 Abs. 2) den akademischen Grad „Bachelor of Engineering“, abgekürzt „B.Eng.“ Mit dem akademischen Grad Bachelor of Engineering wird ein berufsqualifizierender Abschluss erworben. Der Bachelorabschluss ist entsprechend § 49 Abs. 6 HG Zugangsvoraussetzung zum Masterstudium nach Maßgabe der jeweiligen Hochschulprüfungsordnung.

## **§ 3**

### **Zulassung zum Studium**

- (1) Voraussetzung für die Aufnahme eines Bachelorstudiengangs ist die Fachhochschulreife oder eine als gleichwertig anerkannte Vorbildung gemäß § 49 HG.
- (2) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben, müssen die erforderlichen Kenntnisse der deutschen Sprache nachweisen. Näheres regelt die Einschreibungsordnung.

- (3) Zugang zum Hochschulstudium an der THGA hat auch, wer sich in der beruflichen Bildung qualifiziert hat; die Voraussetzungen hierfür regelt die einschlägige Rechtsverordnung.
- (4) Zugang zu einem Studium an der THGA hat auch, wer nach dem erfolgreichen Besuch einer Bildungseinrichtung im Ausland dort zum Studium berechtigt ist und zusätzlich die Zugangsprüfung der THGA nach Maßgabe der Bildungsausländerhochschulzugangsverordnung bestanden hat.
- (5) Für den jeweiligen Bachelorstudiengang kann nicht zugelassen werden, wer an einer Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem vergleichbaren Studiengang endgültig nicht bestanden hat. Eine Zulassung ist jedoch möglich, wenn die Prüfung, die endgültig nicht bestanden wurde, nicht zu den notwendigen Prüfungselementen des jeweiligen Bachelorstudiengangs gehört. Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss, ob wegen des endgültigen Nichtbestehens einer Prüfung die Zulassung zum Studium versagt wird.
- (6) Von den Zugangsvoraussetzungen nach Absatz 1 kann ganz oder teilweise abgesehen werden, wenn Studienbewerberinnen oder Studienbewerber eine studienbezogene besondere fachliche Eignung und eine den Anforderungen der Hochschule entsprechende Allgemeinbildung nachweisen. Diese Voraussetzungen sind in der Regel in einem schriftlichen oder mündlichen Zulassungstest nachzuweisen. Über die Zulassung entscheidet die zuständige Vizepräsidentin oder der zuständige Vizepräsident.

#### **§ 4 Studienberatung**

- (1) Die studienbegleitende Fachberatung ist Aufgabe des zuständigen Wissenschaftsbereiches. Sie erfolgt durch die/den von der Vizepräsidentin/dem Vizepräsidenten beauftragte/n Studienfachberaterin oder Studienfachberater des Wissenschaftsbereiches und unterstützt die Studierenden – unter Wahrung der Grundsätze der Freiheit des Studiums – in Fragen der Aufnahme des Studiums, Studiengestaltung, der Studientechniken und bei der Wahl von Studienschwerpunkten, Wahlpflichtbereichen und Wahlpflichtmodulen.
- (2) Studierenden, die als Vollzeitstudierende spätestens im dritten Semester, als Teilzeitstudierende spätestens im vierten Semester weniger als 20 Credit Points erreicht haben, wird durch die Vizepräsidentin / den Vizepräsidenten eine Studienberatung gemäß § 36 Grundordnung angeboten.

#### **§ 5 Aufnahme und Aufbau des Studiums**

- (1) Das Studium ist für den Beginn zum Wintersemester ausgelegt. Der Beginn des Studiums zum Sommersemester ist grundsätzlich durch Einstieg in den laufenden Lehrbetrieb möglich.
- (2) Das Studium in der Vollzeitform und in der Teilzeitform zeichnet sich durch einen Arbeitsumfang von 180 Credit Points und folgende weitere Merkmale aus:

<b>Studiengang</b>	<b>Akademischer Grad</b>	<b>Regelstudienzeit Vollzeit in Semestern</b>	<b>Regelstudienzeit Teilzeit in Semestern</b>
Angewandte Materialwissenschaften	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	6	9
Elektrotechnik	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	6	9
Informationstechnik und Digitalisierung	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	6	-
Geotechnik im Bauwesen	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	6	-
Maschinenbau	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	6	9
Rohstoffingenieurwesen und Ressourcenmanagement	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	6	-
Wirtschaftsingenieurwesen	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	6	-
Verfahrenstechnik	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	6	9
Vermessungswesen	Bachelor of Engineering (B.Eng.)	6	9

- (3) Eine eingehende Studienberatung fördert den Einstieg. Die THGA stellt zur Förderung des Studienerfolgs sicher, dass möglichst in keiner Lehrveranstaltung Kenntnisse über Lehrinhalte vorausgesetzt werden, die erst später im Studium vermittelt werden.
- (4) Das Studium gliedert sich in Module, denen Credit Points gemäß dem Europäischen System zur Anrechnung von Studienleistungen (European Credit Transfer System, ECTS) zugeordnet sind. Die Spezifikationen der Module, die zu einem Bachelorstudiengang gehören, sind in den studiengangspezifischen Regelungen in den Anlagen dieser Ordnung aufgeführt.
- (5) Als Module werden unterschieden:
- Pflichtmodule, die zwingend von jeder/jedem Studierenden zu absolvieren sind,
  - Wahlpflichtmodule, die je nach der individuellen Wahl der/des Studierenden zu absolvieren sind sowie
  - Zusatzmodule, in denen die Studierenden ihre Kenntnisse freiwillig erweitern und vertiefen können und die die Gesamtnote nicht beeinflussen.

Pflichtmodule und Wahlpflichtmodule sind durch die in der Hochschulprüfungsordnung und im Studienverlaufs- und Prüfungsplan vorgesehenen Prüfungen abzuschließen. Zusatzmodule sind freiwillig und können nach Maßgabe des § 10 Abs. 6 aus dem Studienangebot der THGA, frei gewählt werden.

- (6) Es ist den Studierenden auf schriftlichen Antrag gestattet, jeweils einmalig im Studium den Studienschwerpunkt, den Wahlpflichtbereich und das Wahlpflichtmodul ihres Studienganges zu wechseln unter der Voraussetzung, dass der/die Studierende in keinem Modul des Studienganges eine Prüfung endgültig nicht bestanden hat.

(7) Als Formen von Lehrveranstaltungen werden angeboten:

- Vorlesungen, in denen das Grund- und Fachwissen und Methoden systematisch vermittelt werden,
- Übungen, in denen anhand von Aufgaben der Lehrstoff der Vorlesung vertieft und gefestigt wird,
- seminaristischer Unterricht, in dem das Grund- und Fachwissen und Methoden systematisch in einer Gruppe von in der Regel bis zu 35 Teilnehmern vermittelt wird, durch die Kleingruppe sind Interaktion und Dialog im stärkeren Maße möglich als in einer Vorlesung
- Praktika, in denen der Erwerb und die Vertiefung von Fachkenntnissen durch Anschauung und experimentelle Erarbeitung unter Aufsicht und Anleitung erfolgt,
- Seminare, die eine Vertiefung und Erweiterung von Fachkenntnissen durch Diskussion und durch von den Studierenden erarbeitete Referate zum Ziel haben,
- Exkursionen, die eine Verbindung zwischen Studium und Berufswelt herstellen.

(8) Das Studium findet studiengangsabhängig in deutscher, deutscher und englischer oder nur in englischer Sprache statt. Näheres regeln die studiengangspezifischen Regelungen in der Anlage.

(9) Einzelheiten zum Aufbau des Studiums sowie studiengangspezifischen besonderen Voraussetzungen werden in den studiengangspezifischen Regelungen in den Anlagen dieser Ordnung geregelt.

## **§ 6 Prüfungsausschuss**

(1) Für die Organisation der Prüfungen und die Durchführung der durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben wird ein Prüfungsausschuss gebildet; die Verantwortung der zuständigen Vizepräsidentin oder des zuständigen Vizepräsidenten gemäß § 27 HG bleibt unberührt. Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts. Er besteht aus höchstens 12 Mitgliedern, davon

- a. sechs Mitglieder der Professorenschaft, darunter einem vorsitzenden Mitglied und zwei stellvertretenden vorsitzenden Mitgliedern,
- b. drei Angehörige der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und
- c. drei Studierende.

(2) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden vom Senat gewählt. Bei der Wahl soll darauf geachtet werden, dass die Wissenschaftsbereiche möglichst jeweils in jeder der Gruppen der Ausschussmitglieder nach Abs.1 Satz 3 a) - c) personell vertreten sind. Die Amtszeit der hauptberuflich an der THGA beschäftigten Mitglieder beträgt vier Jahre, die der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig. Bei Ausscheiden einzelner Mitglieder erfolgt eine Nachwahl. Nähere Einzelheiten zur Wahl der Vorsitzenden, deren Aufgabenzuweisung sowie zu Verfahren und Beschlussfassungen im Prüfungsausschuss werden in einer im Benehmen mit dem Senat erlassenen Geschäftsordnung des Prüfungsausschusses geregelt.

- (3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und überwacht die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Er berichtet regelmäßig der zuständigen Vizepräsidentin oder dem zuständigen Vizepräsidenten und dem Senat über die Entwicklung der Prüfungen und gibt Anregungen zur Reform des Studienverlaufsplans, der studiengangspezifischen Regelungen und der Prüfungsordnungen.
- (4) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, bei der Abnahme der Prüfungen anwesend zu sein; ausgenommen sind studentische Mitglieder, die sich im selben Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung zu unterziehen haben.
- (5) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sie sind durch die Vorsitzende / den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten. Der Prüfungsausschuss kann Gäste zu seinen Sitzungen laden. Die Abteilung 6 Bergbau und Energie in NRW bei der Bezirksregierung Arnsberg ist berechtigt, einen Vertreter zu den Sitzungen des Prüfungsausschusses und zu allen Prüfungen zu entsenden. Der Vertreter ist befugt, Einblick in alle Prüfungsvorgänge zu nehmen und an allen Erörterungen und Beratungen mitzuwirken.
- (6) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind den betroffenen Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Ihnen ist vorher rechtliches Gehör zu gewähren. § 2 Abs. 3 Nr. 3 des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen, insbesondere über die Ausnahme von der Anhörungs- und Begründungspflicht bei Beurteilungen wissenschaftlicher und künstlerischer Art, bleibt unberührt.

## **§ 7**

### **Prüfende und Beisitzende**

- (1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden sowie die Beisitzenden. Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Prüfungsverpflichtungen möglichst gleichmäßig auf die Prüfenden verteilt werden.
- (2) Die Prüfenden sollen in dem zu prüfenden Fach selbständige Lehrtätigkeit ausgeübt haben. Zur Abnahme von Hochschulprüfungen sind die an der Hochschule Lehrenden und die in der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrenen Personen, soweit dies zur Erreichung des Prüfungszwecks erforderlich oder sachgerecht ist, befugt. Prüfungsleistungen dürfen nur von Personen bewertet werden, die selbst mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen. Sind mehrere Prüfende zu bestellen, soll mindestens eine prüfende Person in dem betreffenden Prüfungsfach gelehrt haben. Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. Zum Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer die notwendige Sachkunde nach § 65 Abs. 2 HG NRW besitzt. Die Prüfenden und Beisitzenden unterliegen der Verschwiegenheit.
- (3) Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüferinnen bzw. Prüfern im Sinne des Abs. 2 zu bewerten. § 16 Abs. 3 und § 18 Abs. 3 bleiben unberührt.
- (4) Das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass den Prüfungsteilnehmer/innen die Prüfungstermine sowie die Namen der Prüfenden in der Regel

spätestens zwei Monate vor der Prüfung auf einer hochschulöffentlichen Plattform bekannt gegeben werden. Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass diejenigen Lehrenden, die ein Modul bzw. dessen Teilmodule gemäß Vorlesungsplan für einen bestimmten Teilnehmerkreis aktuell lehren oder gelehrt haben, zugleich Prüfende sind. Sie sind bei Klausurarbeiten für die Aufgabenstellungen bzw. bei mündlichen Prüfungen für deren Abhaltung zuständig. Der Prüfungsausschuss entscheidet, ob zusätzlich weitere Prüfer bestellt werden müssen. Nach der Bekanntgabe der Prüfenden ist ein kurzfristiger Wechsel von Prüfenden nur aus zwingenden Gründen zulässig.

## § 8

### Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen

- (1) Prüfungsleistungen, die in Studiengängen an anderen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen, an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien oder in Studiengängen an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen oder in einem anderen Studiengang derselben Hochschule erbracht worden sind, werden auf Antrag vom Prüfungsausschuss anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen besteht, die ersetzt werden; eine Prüfung der Gleichwertigkeit findet nicht statt. Das Gleiche gilt hinsichtlich Studienabschlüssen, mit denen Studiengänge im Sinne des Satzes 1 abgeschlossen worden sind. Die Anerkennung im Sinne der Sätze 1 und 2 dient der Fortsetzung des Studiums, dem Ablegen von Prüfungen oder der Aufnahme eines weiteren Studiums.
- (2) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen des jeweiligen Bachelorstudienganges nicht entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Bei Zweifeln kann die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Bei der Anerkennung von Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen der THGA gelten Absatz 1 und 2 entsprechend.
- (4) Die Anerkennung führt zu einer Einstufung in das Fachsemester, dessen Zahl sich aus dem Umfang der durch die Anerkennung erworbenen Credit Points im Verhältnis zu dem Gesamtumfang der im jeweiligen Studiengang erwerbenden Credit Points ergibt.
- (5) Die bzw. der Studierende hat die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen in deutscher oder englischer Sprache vorzulegen. Von Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache abgefasst sind, sind auf Verlangen des Prüfungsausschusses beglaubigte Übersetzungen beizufügen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen und in diesem Zusammenhang bestandenen, nicht bestandenen oder erbrachten Leistungen enthalten, die jeweils angerechnet werden sollen. Bei einer Anrechnung von Studienzeiten und Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechenden Modulbeschreibungen sowie das Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.
- (6) Vor Aufnahme des Studiums bereits erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen von Jungstudierenden gemäß § 48 Abs. 6 HG werden auf schriftlichen Antrag anerkannt.

- (7) Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss auf andere Weise als durch Studium erworbene Kenntnisse und Qualifikationen (§ 63a Abs. 7 HG) auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen anerkennen, wenn diese Kenntnisse und Qualifikationen den Prüfungsleistungen, die sie ersetzen sollen, nach Inhalt und Niveau gleichwertig sind. Umfassen die zur Anerkennung nach diesem Absatz beantragten Leistungen mehr als die Hälfte der nachzuweisenden Kompetenzen, besteht eine erhöhte Begründungslast; im Zweifel ist eine solche Anerkennung unzulässig.
- (8) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei nicht vergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „anerkannt“ aufgenommen.
- (9) Über die Anerkennung nach den Absätzen 1 bis 5 entscheidet der Prüfungsausschuss, im Regelfall nach Anhörung der für die Module zuständigen Prüfenden. Die Entscheidung über die Anerkennung soll innerhalb von spätestens drei Monaten ab dem vollständigen Erhalt aller erforderlichen Unterlagen erfolgen.
- (10) Die Entscheidung über die Nichtanerkennung von inländischen oder ausländischen Studienzeiten, Studien- oder Prüfungsleistungen oder sonstigen Kenntnissen und Qualifikationen ergeht durch Bescheid. Der Bescheid ist zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## § 9

### Bewertungsmaßstäbe für Studien- und Prüfungsleistungen

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	= eine hervorragende Leistung;
2 = gut	= eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	= eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	= eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht bestanden (n.b.)	= eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung der Prüfungsleistungen können durch Herabsetzen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 Zwischenwerte gebildet werden; die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen.

- (2) Bei der Bildung von Noten ergibt ein rechnerischer Wert

– bis einschließlich 1,5	die Note „sehr gut“,
– über 1,5 bis einschließlich 2,5	die Note „gut“,
– über 2,5 bis einschließlich 3,5	die Note „befriedigend“,
– über 3,5 bis einschließlich 4,0	die Note „ausreichend“,
– über 4,0	die Note „nicht bestanden“.

Bei der Bildung der Modulnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

- (3) Eine Prüfung ist bestanden, wenn sie mindestens mit „ausreichend“ bewertet worden ist. Wurde eine Prüfung bestanden, werden dem Prüfling die der Prüfung gemäß der studiengangspezifischen Regelungen zugeordneten Credit Points vergeben.
- (4) Bei Prüfungen mit verschiedenen Prüfungsteilen soll die Bildung der Modulnote aus dem nach den zugeordneten Credit Points gewichteten Mittel der Einzelbewertungen erfolgen. Sind mehrere Prüfende an einer Prüfung beteiligt, bewerten sie die Prüfungsleistung gemeinsam. Bei nicht übereinstimmender Bewertung ergibt sich die Note ebenfalls aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen unter Zugrundelegung der jeweils auf die einzelnen Prüfungsteile entfallenden Credit Points.
- (5) Ist ein Modul in Teilmodule gegliedert, kann die Prüfung nach Maßgabe von § 10 Abs. 1 in entsprechende Teilmodulprüfungen aufgegliedert werden, wobei zum Bestehen der Modulprüfung jedes Teilmodul mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden sein muss. Die Modulnote ergibt sich aus dem nach den zugeordneten Credit Points gewichteten Mittel der Teilmodulnoten.

## **§ 10**

### **Modulprüfungen; Zusatzmodule; Nachteilsausgleich**

- (1) Für die Module sind grundsätzlich Modulprüfungen vorgesehen. Abweichungen von der Regel, dass Module mit einer Prüfung abgeschlossen werden, sind ausnahmsweise möglich, insbesondere, wenn damit das intendierte Ziel einer angemessenen Prüfungsbelastung unter Wahrung der Grundsätze kompetenzorientierten Prüfens erreicht wird.
- (2) In den Modulprüfungen soll festgestellt werden, ob die Studierenden Inhalt und Methoden der Module in den wesentlichen Zusammenhängen beherrschen und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten selbstständig anwenden können. Die Lernergebnisse der Studierenden werden anhand der in den Modulbeschreibungen beschriebenen Lernziele des Moduls bewertet.
- (3) Die Prüfungen können in den Prüfungsformen nach § 12 in deutscher oder englischer Sprache abgenommen werden. Der Prüfungsausschuss legt grundsätzlich mindestens zwei Monate vor einem Prüfungstermin die Prüfungsform und Prüfungsdauer im Benehmen mit den Prüfenden bzw. – bei fehlender Einigung der Prüfenden eines identischen Moduls – des Modulverantwortlichen nach Maßgabe des § 7 Abs. 4 fest. Es wird dabei darauf geachtet, dass über den gesamten Studiengang gesehen alle durch diese Ordnung vorgesehenen Prüfungsformen Anwendung finden. Die Prüfungstermine werden so angesetzt, dass hierdurch in der Regel keine Lehrveranstaltungen entfallen. Für jede Prüfung der Prüfungsform Klausurarbeit oder Mündliche Prüfung werden in der Regel zwei Prüfungstermine in jedem Semester angesetzt. Soll eine Prüfung in englischer Sprache erfolgen, so legt der Prüfungsausschuss dieses gleichzeitig mit Bekanntgabe der Prüfungsplanung fest.
- (4) In Modulprüfungen, die sich auf seminaristische Veranstaltungen oder Praktika beziehen, kann die Prüfung ganz oder teilweise im Wege fortlaufender Bewertungen während des Semesters in der Prüfungsform „Schriftliche Ausarbeitung“ erfolgen. Ansonsten gelten die Regelungen für schriftliche Ausarbeitungen nach § 12 entsprechend.

- (5) Für Teilmodulprüfungen gelten die vorstehenden Regelungen entsprechend.
- (6) Studierende können in weiteren als in der Prüfungsordnung vorgeschriebenen Modulen Modulprüfungen (Zusatzmodule) aus dem Lehrangebot der THGA belegen, solange diese nicht Pflichtmodule oder gewählte Wahlpflichtmodule des jeweiligen Studiengangs sind. Das Ergebnis einer Zusatzmodul-Prüfung geht nicht in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein und wird auf schriftlichen Antrag des Prüflings nicht in das Zeugnis aufgenommen. § 13 Abs. 1 Satz 1 findet entsprechende Anwendung. Die Durchführung einer Lehrveranstaltung ausschließlich als Zusatzmodul ist von einer durch die zuständige Vizepräsidentin / den zuständigen Vizepräsidenten der THGA festzulegenden Mindestteilnehmerzahl abhängig.
- (7) Macht ein/e Prüfungsteilnehmer/in durch ein ärztliches Zeugnis oder auf andere Weise glaubhaft, dass sie oder er wegen ständiger Behinderung nicht in der Lage ist, eine bevorstehende Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzuleisten, kann der Prüfungsausschuss gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form oder Dauer zu erbringen. Der Antrag auf Gewährung eines Nachteilsausgleichs ist rechtzeitig, mindestens 6 Wochen vor dem Prüfungsereignis zu stellen. Der Prüfungsausschuss hat dafür zu sorgen, dass durch die Gestaltung der Prüfungsbedingungen eine festgestellte Benachteiligung nach Möglichkeit ausgeglichen wird. Im Zweifel kann die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses weitere Nachweise von dem/der Prüfungsteilnehmer/-in fordern. Der vom Prüfungsausschuss genehmigte Nachteilsausgleich ist umgehend nach der Anmeldung zur Prüfung den Prüfern vom/von der Studierenden anzuzeigen.
- (8) Unter Zugrundelegung der Regelungen des Mutterschutzgesetzes (MuSchG) prüft und legt der Prüfungsausschuss nach Anzeige der Schwangerschaft und auf Antrag der Studierenden fest, ob und wie schwangere oder stillende Studierende die Kenntnisse und Fähigkeiten, die in Lehrveranstaltungen vermittelt werden, von denen sie ausgeschlossen sind oder an denen sie infolge der Inanspruchnahme der Mutterschutzfrist nicht teilnehmen können, auf anderem Weg erwerben können (sog. Äquivalenzleistung). Gleiches gilt für die aufgrund solcher Umstände nicht mögliche Teilnahme an einer Prüfung. Ein Rechtsanspruch auf die Zurverfügungstellung eines besonderen Lehrangebots oder einer bestimmten Prüfungsform besteht hingegen nicht. Es können grundsätzlich nicht mehr als 50% der Veranstaltungen einer bestimmten Veranstaltungsform durch Äquivalenzleistungen ersetzt werden.
- (9) Bei der Durchführung einer Modulprüfung ist der/die Prüfungsteilnehmer/in verpflichtet, sich auf Verlangen der oder des Prüfenden oder der oder des Aufsichtführenden durch einen für eine Identitätsfeststellung geeigneten amtlichen Ausweis in lateinischen Schriftzeichen mit Lichtbild auszuweisen, andernfalls kann sie oder er von der Prüfung ausgeschlossen werden.

## **§ 11**

### **Zulassung und Anmeldung zu Prüfungen**

- (1) Zu einer Prüfung kann nur zugelassen werden, wer an der THGA eingeschrieben oder als Zweithörerin oder Zweithörer zugelassen ist. Die Zulassung zu Prüfungen ist von Studierenden innerhalb der Anmeldefrist über das elektronische Anmeldeverfahren zu beantragen. Über die Zulassung entscheidet der Prüfungsausschuss, der auch die An- und Abmeldefrist festsetzt.

- (2) Im Anmeldezeitraum und bis zum Ablauf der Abmeldefrist kann der Antrag auf Zulassung zu einer Prüfung ohne Angabe von Gründen und ohne Anrechnung auf die Zahl der möglichen Prüfungsversuche zurückgenommen werden. Nach Ablauf der Abmeldefrist ist eine Abmeldung von der Prüfung nicht mehr möglich; § 14 Abs. 2 bleibt unberührt.
- (3) Beantragt ein Prüfling erstmalig die Zulassung zu einer Prüfung in einem Studienschwerpunkt, einem Wahlpflichtbereich oder einem Wahlpflichtmodul und zieht diesen Antrag nicht fristgerecht zurück, so ist die Festlegung verbindlich. § 5 Abs. 6 und § 14 Abs. 2 bleiben unberührt.
- (4) Für die Zulassung zu den Prüfungen sind nach Maßgabe des § 15 Abs. 1 und den studiengangspezifischen Regelungen eventuell Prüfungsvorleistungen zu erbringen und Teilnahmenachweise vorzuhalten.
- (5) Für Lehrveranstaltungen, deren Lernziel nicht ohne Beteiligung der Studierenden in der Lehrveranstaltung erreicht werden kann, kann die regelmäßige Anwesenheit der Studierenden verpflichtend vorgesehen werden. Dies ist nur dann der Fall, wenn das Anwesenheitserfordernis zur Erreichung des konkreten Lernzieles offensichtlich unabdingbar ist und dies in den studiengangspezifischen Regelungen ausdrücklich vorgesehen ist.
- (6) Die Zulassung zur Prüfung ist zu versagen, wenn die in Absätzen 1, 2, 4, 5 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind. Im Übrigen darf die Zulassung versagt werden, wenn ein/eine Prüfungsteilnehmer/in im Geltungsbereich des Grundgesetzes ihren oder seinen Prüfungsanspruch im gleichen Studiengang durch Versäumen einer Wiederholungsfrist verloren hat; dies gilt entsprechend für verwandte oder vergleichbare Studiengänge.

## **§ 12 Prüfungsformen**

- (1) Prüfungsleistungen können in der Form der Klausurarbeit, Ausarbeitung oder mündlichen Prüfung abgehalten werden.
- (2) Klausurarbeiten sind schriftliche oder softwaregestützte Prüfungsleistungen, die unter Aufsicht stattfinden und eine Gesamtdauer von ein bis maximal drei Zeitstunden aufweisen.  
Eine Ausarbeitung ist die schriftliche, softwaregestützte oder vergleichbare Lösung einer Aufgabe, die die oder der Prüfende der oder dem Studierenden im Verlauf des Semesters stellt. Sie oder er erarbeitet in vorgegebener Zeit eine Lösung und legt diese vor, gegebenenfalls ergänzt um eine Kurzpräsentation mit Diskussion von insgesamt ca. 15 Minuten Dauer.
- (3) In den Klausurarbeiten und Ausarbeitungen sollen Studierende in vorgegebener Zeit mit zugelassenen Hilfsmitteln nachweisen, dass sie die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennen, spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermögen und auf richtigem Wege zu einer Lösung der fachspezifischen Probleme finden können.
- (4) Über die Zulassung der Hilfsmittel, die bei einer Klausurarbeit und in einer ggf. anberaumten zugehörigen mündlichen Ergänzungsprüfung verwendet werden dürfen, ent-

scheiden die Prüfenden. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist durch die Prüfenden in der Regel bis spätestens 6 Wochen vor dem Prüfungstermin auf einer hochschulöffentlichen Plattform bekannt zu geben.

- (5) Prüfungsergebnisse von Klausurarbeiten oder schriftlichen Ausarbeitungen sind in der Regel bis sechs Wochen nach dem Prüfungstermin durch das Prüfungsamt zu veröffentlichen.
- (6) Vor einer Festsetzung der Note „nicht bestanden“ (n.b./5,0) nach der letzten Wiederholung einer Prüfung in Form einer Klausurarbeit oder Ausarbeitung kann die/der Studierende eine mündliche Ergänzungsprüfung ableisten. Diese Regelung kann im Gesamtverlauf des Studiums nur für zwei Prüfungen in Anspruch genommen werden. Die Ergänzungsprüfung ist vom Prüfling unverzüglich nach Bekanntgabe des nicht ausreichenden Ergebnisses schriftlich zu beantragen und findet unverzüglich nach Antragstellung statt. Die Ergänzungsprüfung wird von den Prüfern der Prüfung gemeinsam abgenommen; im Übrigen gelten die nachstehenden Vorschriften über mündliche Prüfungen entsprechend. Aufgrund der Ergänzungsprüfung können nur die Noten „ausreichend“ (4,0) oder „nicht bestanden“ (n.b./5,0) als Ergebnis einer Prüfung festgesetzt werden. Die vorstehenden Sätze dieses Absatzes finden in Fällen des Versäumnisses der Wiederholungsprüfung oder bei Täuschungshandlungen nach § 14 Abs. 1 und Abs.4-6 keine Anwendung.
- (7) Für mündliche Prüfungen gelten die Regelungen der Absätze 1 bis 5 entsprechend, Absatz 6 findet keine Anwendung. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel zwischen 20 und 40 Minuten und können als Gruppenprüfungen oder als Einzelprüfungen abgelegt werden. Mündliche Prüfungen werden von einer oder einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines weiteren Prüfenden oder Beisitzenden abgelegt. Die Prüfenden können Gästen, insbesondere Studierenden desselben Studiengangs, die sich zu einem späteren Zeitpunkt dieser Prüfung unterziehen möchten, die Teilnahme an der Prüfung, nicht jedoch an der Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses gestatten. Im Rahmen der mündlichen Prüfung können auch Aufgaben in angemessenem Umfang zur schriftlichen Behandlung gestellt werden, wenn dadurch der mündliche Charakter der Prüfung nicht aufgehoben wird.
- (8) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung, insbesondere die für die Bewertung maßgeblichen Tatsachen, sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfungsleistung ist der/dem Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung einzeln bekannt zu geben.

### **§ 13**

#### **Wiederholung von Prüfungsleistungen**

- (1) Modulprüfungen mit Ausnahme der Bachelorarbeit, die nicht bestanden sind oder als nicht bestanden gelten, können zweimal wiederholt werden. § 12 Abs. 6 bleibt davon unberührt.
- (2) Die Bachelorarbeit kann bei „nicht bestandener“ Leistung einmal wiederholt werden. Die wiederholte Bachelorarbeit muss spätestens drei Semester nach dem Semester angemeldet werden, in dem die Bachelorarbeit abgegeben wurde. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen

im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 5 HG werden in diese Frist nicht eingerechnet. Eine Fristüberschreitung führt zum Verlust des Prüfungsanspruchs und zur Exmatrikulation, es sei denn, dass der Studierende das Versäumnis nicht zu vertreten hat.

- (3) Eine mindestens als „ausreichend“ bewertete Prüfung der Prüfungsform Klausurarbeit kann im Regelfall nicht wiederholt werden. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss Studierenden zweimal im Studienverlauf einen Versuch zur Notenverbesserung einer Modulprüfung gewähren. Es zählt die bessere Note.

## **§ 14**

### **Versäumnis, Rücktritt, Täuschung bei Prüfungen**

- (1) Erscheint eine/ein Studierende/r ohne triftigen Grund nicht zu einer Prüfung, tritt sie/er ohne triftigen Grund nach Beginn der Prüfung zurück oder erbringt sie/er bis zum Ablauf der Prüfung keine bewertbare Prüfungsleistung, wird die Prüfung als „nicht bestanden“ (n.b./5,0) bewertet.
- (2) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden; dies hat grundsätzlich unter Verwendung des hierfür von der THGA bereitgestellten Formulars bzw. einer Erklärung, die die wesentlichen Inhalte dieses Formulars enthält, zu erfolgen. Bei krankheitsbedingter Prüfungsunfähigkeit ist das Bestehen einer Erkrankung durch ein fachärztliches Attest nachzuweisen. Im Falle eines Prüfungsabbruches ist der/die Studierende verpflichtet, der/dem Prüfenden oder Aufsichtsführenden eine mündliche Anzeige zu erstatten und unverzüglich im Anschluss einen Arzt/eine Ärztin aufzusuchen. Erkennt der Prüfungsausschuss den Rücktrittsgrund und die vorgelegten Nachweise an, gilt die Prüfung als nicht unternommen. Hat der/die Studierende an der Prüfung teilgenommen und wird diese beendet, so wird die Prüfung grundsätzlich mit dem erzielten Ergebnis gewertet.
- (3) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss zur Auswahl benannt wurde, verlangen. Die Kosten eines vertrauensärztlichen Attestes trägt die Hochschule.
- (4) Versucht eine/ein Studierende/r eine Prüfungsleistung durch Täuschung, z. B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen oder leistet sie/er Beihilfe zu einer Täuschung oder einem Täuschungsversuch, ist der Sachverhalt durch den bzw. die Prüfende(n) oder Aufsichtsführenden aktenkundig zu machen. Der oder die Prüfer entscheiden je nach der Schwere der Täuschung bzw. des Täuschungsversuchs im Rahmen des ihnen zustehenden Ermessens über die Berücksichtigung bei der Bewertung der Prüfungsleistung, hierbei kann auch die gesamte Prüfungsleistung mit „nicht bestanden“ (n.b./5,0) bewertet werden. Der Prüfende zeigt den Täuschungsversuch und die verhängte Sanktion dem Prüfungsausschuss an.
- (5) Eine/ein Studierende/r, die/der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der oder dem Prüfenden oder Aufsichtsführenden in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Der Prüfungsausschuss entscheidet darüber, ob die Prüfungsleistung mit „nicht bestanden“ (n.b./5,0) zu bewerten ist.
- (6) In schwerwiegenden Fällen der Täuschung und des Ordnungsverstoßes kann der Prüfungsausschuss die/den Studierenden von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen

ausschließen; im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann die/der Studierende zudem exmatrikuliert werden.

- (7) Wer vorsätzlich gegen eine die Täuschung über Prüfungsleistungen betreffende Regelung dieser Hochschulprüfungsordnung verstößt, handelt ordnungswidrig. Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße bis zu 50.000 Euro geahndet werden.
- (8) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses nach den Absätzen 1 bis 7 sind der/dem Studierenden vom Prüfungsausschuss schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **§ 15 Teilnahmenachweise**

- (1) Lehrveranstaltungen wie Exkursionen, Sprachkurse, Praktika, praktische Übungen oder vergleichbare Lehrveranstaltungen, bei denen die Anwesenheit offensichtlich unabdingbar ist, werden mit einem Teilnahmenachweis (TN) abgeschlossen. Bei erfolgreicher Teilnahme wird eine Teilnahmebescheinigung ausgestellt, welche die Prüfungsvorleistung (PVL) dokumentiert.
- (2) Teilnahmenachweise werden aufgrund regelmäßiger und aktiver Teilnahme nach Durchführung und Dokumentation der Aufgaben ausgestellt. Bei anwesenheitspflichtigen Lehrveranstaltungen ist die zulässige Fehlzeit am Lernziel der jeweiligen Lehrveranstaltung auszurichten und umfasst auch durch Attest entschuldigte Fehlzeiten. Je nach Veranstaltungsinhalt beträgt die zulässige Fehlzeit bis zu 30% der angesetzten Gesamtzeit. Die zulässige Fehlzeit sowie die Zulässigkeit und Form etwaiger Ersatzleistungen legt die jeweilige Dozentin bzw. der jeweilige Dozent zu Veranstaltungsbeginn fest; die Regelungen der § 10 Abs. 7 und 8 findet entsprechende Anwendung.

## **§ 16 Inhalt und Zulassung der Bachelorarbeit**

- (1) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die/der Studierende befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine anspruchsvolle Aufgabe aus ihrem oder seinem Fachgebiet selbstständig mit den in der Anwendung erprobten wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden zu bearbeiten und in einen fachübergreifenden Zusammenhang zu stellen. Die Bachelorarbeit ist entweder eine eigenständige Untersuchung oder betrachtet ein bekanntes Thema unter neuen Aspekten. Die Bachelorarbeit darf in einer Einrichtung außerhalb der THGA bearbeitet werden. Der /die Studierende hat das Recht, Vorschläge für das Thema der Bachelorarbeit zu machen
- (2) Die Zulassung zur Bachelorarbeit ist schriftlich über das Prüfungsamt beim Prüfungsausschuss zu beantragen. Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer in den Modulen des Studiengangs mindestens 120 Credit Points erreicht hat. Im Antrag auf Zulassung der Arbeit ist eine Erklärung über bisherige Versuche zur Bearbeitung abzugeben. Die Ausgabe des Themas sowie die Festlegung der Bearbeitungszeit erfolgen durch den Prüfungsausschuss. Als Zeitpunkt der Ausgabe gilt der Tag, an welchem der/dem Studierenden das gestellte Thema und die Betreuenden bekannt gegeben werden. Dieser Zeitpunkt ist aktenkundig zu machen.

- (3) In dem Antrag auf Zulassung zur Bachelorarbeit sollen zwei Prüfende vorgeschlagen werden. Mindestens einer der Prüfenden soll eine Professorin oder ein Professor der THGA sein; hiervon kann ausnahmsweise abgewichen werden, sofern eine der prüfenden Personen nach § 65 HG NRW prüfungsberechtigt und darüber hinaus promoviert und hauptamtlich an der THGA tätig ist sowie über einen Fachbezug zu der zu bewertenden Abschlussarbeit verfügt. Die Vorschläge bedürfen der schriftlichen Zustimmung der Prüfenden auf dem Antragsformular.
- (4) Die Bachelorarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn die als Prüfungsleistung zu bewertenden Beiträge der einzelnen Studierenden aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar sind und jede/r Studierende mit seinem Anteil die Anforderungen nach Abs. 1 erfüllt.

## **§ 17**

### **Durchführung und Bewertung der Bachelorarbeit**

- (1) Die Bachelorarbeit ist in einer Bearbeitungszeit bis zu drei Monaten im Vollzeitstudium bzw. bis zu vier Monaten im Teilzeitstudium entsprechend einem Workload von 12 Credit Points abzuschließen. Das Thema und die Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bachelorarbeit innerhalb der vorgegebenen Fristen abgeschlossen werden kann. Im Ausnahmefall kann die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf einen vor Ablauf der jeweiligen Frist schriftlich gestellten begründeten Antrag die Bearbeitungszeit um höchstens drei Wochen für das Vollzeitstudium bzw. höchstens vier Wochen für das Teilzeitstudium verlängern. Eine Prüferin oder ein Prüfer der Arbeit muss zu dem Antrag gehört werden. Die Möglichkeit der Beantragung der Aussetzung des Verfahrens aus wichtigem Grund bleibt unberührt. § 10 Abs. 7 findet entsprechende Anwendung.
- (2) Das Thema der Bachelorarbeit kann nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Wochen des Bearbeitungszeitraumes ohne Angaben von Gründen zurückgegeben werden. Im Falle der Wiederholung einer „nicht bestanden“ bewerteten Bachelorarbeit ist die Rückgabe nur zulässig, wenn der Prüfling bei der Anfertigung der ersten Bachelorarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (3) Die Bachelorarbeit ist in deutscher oder englischer Sprache zu verfassen. Sie ist fristgemäß in dreifacher schriftlicher und einfacher digitaler Ausfertigung über das Prüfungsamt bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses abzuliefern. Zusätzlich ist eine Zusammenfassung der Bachelorarbeit (Abstract) in deutscher und englischer Sprache anzufertigen, die sowohl in den Anhang der Bachelorarbeit integriert werden muss als auch in Datei- und gesonderter Papierform bei der Prüferin oder dem Prüfer der Bachelorarbeit abzugeben ist. Näheres können die „Hinweise zur Anfertigung von Abschlussarbeiten“ regeln.
- (4) Bei der Abgabe der Bachelorarbeit haben die Prüflinge schriftlich per eidesstattlicher Versicherung zu erklären, dass sie ihre Arbeit – bei einer Gruppenarbeit ihren entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit – selbstständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen und bei Zitaten kenntlich gemachten Quellen und Hilfsmittel benutzt haben. Der Abgabezeitpunkt der Bachelorarbeit ist aktenkundig zu machen. Bei Zustellung der Arbeit durch die Post ist der Zeitpunkt der Einlieferung bei der Post maßgebend. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht bestanden“ (n.b./5,0) bewertet.

- (5) Bei nicht übereinstimmender Bewertung der Bachelorarbeit durch die Prüfenden wird die Note der Bachelorarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gebildet, wenn die Differenz der beiden Noten weniger als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz 2,0 oder mehr, wird vom Prüfungsausschuss eine dritte prüfende Person bestimmt. In diesem Fall ergibt sich die Note der Bachelorarbeit aus dem arithmetischen Mittel der beiden besseren Einzelbewertungen der drei Prüfenden. Die Bachelorarbeit kann jedoch nur dann als „ausreichend“ oder besser bewertet werden, wenn mindestens zwei der Noten „ausreichend“ oder besser sind. Alle Bewertungen sind schriftlich zu begründen.
- (6) Die Bewertung der Bachelorarbeit ist der/dem Studierenden in der Regel bis spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Arbeit mitzuteilen.
- (7) Eine mit „nicht bestanden“ bewertete Bachelorarbeit kann nach Maßgabe des § 13 Abs. 2 einmal wiederholt werden.

## **§ 18 Kolloquium**

- (1) Das Kolloquium ergänzt die Bachelorarbeit, ist mit einem Workload von 3 Credit Points selbständig zu bewerten und soll innerhalb von zwei Monaten nach Abgabe der Bachelorarbeit stattfinden. Es dient der Feststellung, ob die/der Studierende befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihrer fachlichen Grundlagen, ihrer fachgebietsübergreifenden Zusammenhänge und ihrer außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.
- (2) Zum Kolloquium kann nur zugelassen werden, wessen Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“ benotet worden ist. Der Antrag auf Zulassung zum Kolloquium an den Prüfungsausschuss erfolgt gleichzeitig mit der Zulassung der Arbeit; die Zulassung zum Kolloquium erfolgt, sobald alle erforderlichen Nachweise und Unterlagen dem Prüfungsamt vorliegen.
- (3) Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung durchgeführt und von den Prüferinnen bzw. Prüfern der Bachelorarbeit gemeinsam abgenommen und bewertet. Im Fall des § 17 Abs. 5 wird das Kolloquium von den Prüfern abgenommen, aus deren Einzelbewertungen die Note der Bachelorarbeit gebildet worden ist. Für das Kolloquium finden im Übrigen die für mündliche Prüfungen geltenden Vorschriften der § 12 Abs. 7 und 8 entsprechende Anwendung

## **§ 19 Ergebnis der Bachelorprüfung**

- (1) Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn alle nach dem jeweiligen Studienverlaufs- und Prüfungsplan vorgesehenen Module erfolgreich abgeschlossen sind. Insgesamt werden mit dem Bestehen der Bachelorprüfung mindestens 180 Credit Points erworben.
- (2) Die Bachelorprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn eine der in Abs. 1 genannten Prüfungsleistungen endgültig als „nicht bestanden“ (n.b./5,0) bewertet worden ist oder als „nicht bestanden“ bewertet gilt. Über die nicht bestandene Bachelorprüfung wird ein Bescheid erteilt, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist. Auf schriftlichen

Antrag des Prüflings stellt der Prüfungsausschuss nach der Exmatrikulation eine Bescheinigung aus, die die erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen und deren Bewertung sowie die zur Bachelorprüfung noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält. Aus der Bescheinigung muss hervorgehen, dass die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden wurde.

- (3) Studierende, die die THGA ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf schriftlichen Antrag eine Übersicht über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

## **§ 20**

### **Bildung der Gesamtnote, Zeugnis, Bachelorurkunde und Diploma Supplement**

- (1) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung wird aus dem mit den Credit Points gewichteten arithmetischen Mittel der Einzelnoten der durch diese Prüfungsordnung vorgeschriebenen Modulprüfungen mit der Bachelorarbeit gebildet. Hierbei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma auf dem Zeugnis ausgewiesen und beim Festsetzen der Gesamtbewertung zugrunde gelegt. Noten von Zusatzmodulen bleiben dabei unberücksichtigt.
- (2) Dem Zeugnis wird eine ECTS-Einstufungstabelle (ECTS grading table) nach den Vorgaben des ECTS Users' Guide in der jeweils gültigen Fassung beigelegt, die die statistische Verteilung der Gesamtnoten in Prozent in Form einer Standardtabelle darstellt. Als Grundlage für die Berechnung der ECTS-Einstufungstabelle werden alle Abschlussnoten der Absolventinnen und Absolventen eines Studiengangs herangezogen, die innerhalb von 36 Monaten vor dem jeweiligen Stichtag vergeben wurden. Wird die Mindestgruppengröße von 25 Absolventinnen bzw. Absolventen innerhalb von 36 Monaten nicht erreicht, wird die ECTS-Einstufungstabelle nicht erstellt.
- (3) Ist die Bachelorprüfung gemäß § 19 Abs. 1 bestanden, wird unverzüglich ein Zeugnis ausgestellt. Das Zeugnis enthält alle vorgeschriebenen Modulprüfungen mit den dabei erzielten Noten, das Thema und die Note der Bachelorarbeit, die Note des Kolloquiums sowie die Gesamtnote der Bachelorprüfung. Ferner ist neben dem Studiengang der ggf. gewählte Studienschwerpunkt bzw. Wahlpflichtbereich anzugeben. Es werden auch die Zusatzmodule gemäß §10 Abs. 6 mit ihren Noten in das Zeugnis aufgenommen. Diese Noten gehen nicht in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.
- (4) Das Bachelorzeugnis ist von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. Es wird mit dem Dienstsiegel der THGA versehen und trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist.
- (5) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird die Bachelorurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird der in § 5 Abs. 2 genannte akademische Grad „Bachelor of Engineering“ bzw. „Bachelor of Science“ mit Angabe des Studienganges beurkundet. Die Bachelorurkunde wird von der zuständigen Vizepräsidentin oder dem zuständigen Vizepräsidenten unterzeichnet und mit dem Siegel der THGA versehen. Auf schriftlichen Antrag erfolgt die Ausstellung einer Urkunde in englischer Sprache.
- (6) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird ein Diploma Supplement in deutscher und in englischer Sprache ausgestellt und von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet. Das Diploma Supplement informiert über die wesentlichen, dem Abschluss zugrundeliegenden Studieninhalte, den Studienverlauf, die mit dem Abschluss erworbenen Kompetenzen sowie die verleihende Hochschule. Von Studierenden ist

dem Prüfungsamt rechtzeitig bekannt zu geben, inwieweit im Studium besondere Leistungen bzw. Tätigkeiten erbracht wurden, z.B. Mitwirkung in akademischen Gremien und Gremien der studentischen Selbstverwaltung, Praktika im Ausland, Auslandssemester.

## **§ 21**

### **Einsicht in die Prüfungsunterlagen**

- (1) Die Einsichtnahme in Prüfungsunterlagen wird dem Prüfling auf schriftlichen Antrag nach Ablegung der jeweiligen Prüfung gestattet. Der Antrag ist binnen eines Monats nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an die Prüfer zu stellen. Die Einsichtnahme findet in den Räumlichkeiten der THGA statt; die Prüfenden bestimmen den Zeitpunkt der Einsichtnahme, der zeitnah nach Antragstellung stattzufinden hat.
- (2) Der Prüfling hat keinen Anspruch auf die Anfertigung von Kopien, Abschriften oder Fotos der Prüfungsaufgaben im Rahmen der Einsichtnahme. Das Recht zur Anfertigung von Notizen bleibt hiervon unberührt.

## **§ 22**

### **Ungültigkeit von Prüfungen**

- (1) Hat ein Prüfling bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses oder der Bescheinigung nach § 19 Abs. 2 Satz 3 bekannt, so kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diese Prüfungsleistungen entsprechend berichtigen und die Bachelor- bzw. Masterprüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass eine Täuschung hierüber vorlag, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses oder der Bescheinigung nach § 19 Abs. 2 Satz 3 bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Wurde die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis oder eine unrichtige Bescheinigung nach § 19 Abs. 2 Satz 3 ist einzuziehen. Gegebenenfalls ist ein korrigiertes Prüfungszeugnis bzw. eine korrekte Bescheinigung neu zu erstellen und auszugeben.
- (5) Eine Entscheidung nach den Absätzen 1 und 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses oder der Bescheinigung nach § 19 Abs. 2 Satz 3 ausgeschlossen.
- (6) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, ist der akademische Grad abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

## **§ 23**

### **Widerspruchsverfahren**

Gegen Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten ist der Widerspruch zulässig. Dieser ist innerhalb eines Monats ab Bekanntgabe der jeweiligen Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift bei dem Prüfungsausschuss einzulegen. Wird einem Widerspruch nicht abgeholfen, so ergeht ein schriftlicher Bescheid, der zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.

## **§ 24**

### **Inkrafttreten**

(1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen in Kraft und löst nach Maßgabe der Absätze 2 und 3 die bestehende Prüfungs- und Studienordnung für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik ab. Ausgenommen hiervon ist der Prüfungstermin September 2019 des Prüfungszeitraums Sommersemester 2019.

(2) Für die Studierenden des Bachelorstudiengangs Elektro- und Informationstechnik, die ihr Studium zum Sommersemester 2019 in der Teilzeitform oder zum Wintersemester 2019/20 in der Vollzeitform aufgenommen haben, löst diese Prüfungsordnung die Prüfungsordnung vom 09.07.2013 in der Fassung vom 14.02.2019 und Studienordnung vom 09.07.2013 in der Fassung vom 06.08.2018 ab und gilt ab ihrem Inkrafttreten.

(3) Für alle übrigen Studierenden des Bachelorstudiengangs Elektro- und Informationstechnik, die ihr Studium vor dem Sommersemester 2019 in Teilzeitform oder vor dem Wintersemester 2019/20 in Vollzeitform aufgenommen haben, gelten die bestehenden Prüfungs- und Studienordnungen für Vollzeitstudierende bis zum 01.09.2023 und für Teilzeitstudierende bis zum 01.03.2025 fort und werden zu diesen Zeitpunkten jeweils automatisch durch diese Prüfungsordnung abgelöst. Die Teilnahme an den nach dem jeweiligen Studienverlaufsplan vorgesehenen Lehrveranstaltungen ist bis zum Ablauf der jeweiligen Regelstudienzeit möglich; der Prüfungsanspruch nach den auslaufenden Ordnungen endet für alle Modulprüfungen zu den vorstehend genannten Terminen. Ein Wechsel in diese Prüfungsordnung ist für Studierende dieser Studiengänge bereits jederzeit vor diesen Auslaufterminen auf Antrag möglich.

Ausgefertigt aufgrund Senatsbeschluss vom  
24.09.2019.

Bochum, 15.10.2019

Prof. Dr. Kretschmann  
Der Präsident  
Technische Hochschule Georg Agricola

## Anlage O. Abkürzungsverzeichnis

Für diese Ordnung nebst Anlagen gelten folgende Abkürzungen:

### Lehrveranstaltungen:

V = Vorlesung  
Ü = Übung  
S = Seminar  
P = Praktikum  
SU = Seminaristischer Unterricht

### Nachweise:

TN = Teilnahmenachweis als Prüfungsvorleistung (PVL)

### Prüfungsarten:

TMP = Teilmodulprüfung  
MP = Modulprüfung

### Prüfungsformen:

K = Klausurarbeit  
M = Mündliche Prüfung  
A = Schriftliche Ausarbeitung

### Sonstige

CP = Credit Points



**Anlage 1:**  
**zur Hochschulprüfungsordnung vom 24.09.2019**  
**Bachelorstudiengang Elektrotechnik**

- A. Studiengangsspezifische besondere Regelungen**
- B. Studienverlaufspläne und Prüfungspläne**
- C. Modulhandbuch**

### A. Studiengangsspezifische besondere Regelungen

#### Aufbau des Studiums: Lehrveranstaltungen und Fächer

- (1) Das Studium kann in Vollzeitform mit einer Regelstudiendauer von 6 Semestern oder in Teilzeitform mit einer Regelstudiendauer von 9 Semestern absolviert werden. Umfangsmäßig entspricht das Teilzeitstudium dem Vollzeitstudium.

In der Vollzeitform können die Studierenden einen der drei Studienschwerpunkte „Allgemeine Elektrotechnik“, „Automatisierungstechnik“ und „Energietechnik“ wählen. In der Teilzeitform wird der Studienschwerpunkt „Allgemeine Elektrotechnik“ angeboten. Alle Module des Teilzeitstudiums werden sowohl an Abenden und Samstagen als auch zu den Zeiten des Vollzeitstudiums angeboten und sind beliebig kombinierbar.

Das Studium ist modularisiert aufgebaut. Die Module des Pflichtbereichs sind

- dem allgemeinen, studienschwerpunktübergreifenden Teil,
- einem der Studienschwerpunkte „Allgemeine Elektrotechnik“, „Automatisierungstechnik“ und „Energietechnik“,
- der Abschlussprüfung

zugeordnet.

Darüber hinaus können gemäß § 10 Abs.6 HPO Zusatzmodule aus dem gesamten Studienangebot der THGA gewählt werden, in denen die Studierenden ihre Kenntnisse erweitern und vertiefen können. Die Zusatzmodule können mit Prüfungen oder Teilnahmebescheinigungen abgeschlossen werden. Sie beeinflussen die Gesamtnote nicht.

- (2) Die Module im Umfang von 125 CP aus dem allgemeinen, studienschwerpunktübergreifenden Teil sind für alle Studierenden des Bachelorstudienganges obligatorisch. Auf den zu wählenden Studienschwerpunkt einschließlich Wahlpflichtbereich entfallen 30 CP, auf das Seminar und die Projektarbeit 10 CP.
- (3) Die Abschlussprüfung besteht aus der Bachelorarbeit (12 CP) und dem Kolloquium (3 CP).
- (4) In der Anlage B. sind die für den Bachelorstudiengang Elektrotechnik geltenden Studienverlaufs- und Prüfungspläne aufgeführt. Zu jedem Modul sind die Semesterlage der Modulprüfung, die Anzahl der zugeordneten Credit Points sowie die zugehörigen Prüfungsvorleistungen festgelegt. Praktika können Prüfungsvorleistungen sein. Sie werden durch Teilnahmenachweise bescheinigt.

## 2. Modulbeschreibungen

Die Modulbeschreibungen im Modulhandbuch in der Anlage C. geben Aufschluss über

- die Zuordnung der einzelnen Lehrveranstaltungen zum Studienverlaufsplan,
- den Umfang der einzelnen Lehrveranstaltungen,
- die Ziele (Lernergebnisse) der einzelnen Lehrveranstaltungen,
- die inhaltliche Beschreibung der Prüfungsgebiete.

### 3. Wahlpflichtmodule

- (1) Im Curriculum des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik ist im Schwerpunkt „Automatisierungstechnik“ und „Energietechnik“ jeweils ein Wahlpflichtmodul enthalten.

Im Schwerpunkt „Automatisierungstechnik“ stehen nachfolgend aufgeführte Module zur Auswahl:

- Einführung in Datenbanksysteme
- IT-Sicherheit 1
- Datenkommunikation 2
- Lichttechnik
- Elektrische Energieerzeugung
- Elektrische Energienetze 1

Im Schwerpunkt „Energietechnik“ stehen nachfolgend aufgeführte Module zur Auswahl:

- Industrieautomation
- Gebäudeautomation
- Digitaltechnik 2
- Einführung in Datenbanksysteme
- IT-Sicherheit 1
- Datenkommunikation 2
- Prüf- und Testsysteme

- (2) Das semesterweise Angebot der Wahlpflichtmodule kann durch Entscheidung der zuständigen Vizepräsidentin / des Vizepräsidenten erweitert oder beschränkt werden. Es ist den Studierenden auf schriftlichen Antrag gestattet, jeweils einmalig im Studium das Wahlpflichtmodul zu wechseln, unter der Voraussetzung, dass der/die Studierende in keinem Modul des Studiengangs eine Prüfung endgültig nicht bestanden hat.
- (3) Weitere Einzelheiten sind dem jeweiligen Studienverlaufsplan, Prüfungsplan sowie den Modulbeschreibungen zu entnehmen.

# Bachelorstudiengang Elektrotechnik

## B. Studienverlaufspläne und Prüfungspläne

### Studienverlaufsplan

### Studienschwerpunkt „Allgemeine Elektrotechnik“ (BET-AE)

Studienverlaufs- und Prüfungsplan

Bachelorstudiengang: Elektrotechnik (Vollzeit)

Studienschwerpunkt: Allgemeine Elektrotechnik

Pflichtmodule

Studienbeginn: Wintersemester

Modul-Nummer	Fach-Nummer	Module für das Studium	SWS					CP	Prüfungs vorleistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	CP							
			V	SU	Ü	S	P					Σ	WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.	
		<b>Mathematik</b>						15											
BET 1		Höhere Mathematik 1	4	2				6	7,5		MP 1	K	7,5						
BET 2		Höhere Mathematik 2	4	2				6	7,5		MP 2	K		7,5					
		<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>							20										
BET 3		Elektrotechnik 1	3	1				4	5		MP 3	K / M	5						
BET 4		Elektrotechnik 2	3	1				4	5		MP 4	K / M		5					
BET 5		Informatik	2	2				4	5		MP 5	K / M	5						
BET 6		Systeme der Physik	2	1		1		4	5	TN P	MP 6	K / M / A	5						
		<b>Elektro- und Informationstechnik</b>							80										
BET 7		Digitaltechnik 1	2	1		1		4	5	TN P	MP 7	K / M	5						
BET 8		Programmierung	2	1		1		4	5	TN P	MP 8	K / M / A		5					
BET 9		Elektrische Messtechnik	2	1		1		4	5	TN P	MP 9	K / M		5					
BET 10		Grundkurs MatLab	2	2				4	5		MP 10	K / M		5					
BET 11		Automatisierungstechnik	2	1		1		4	5	TN P	MP 11	K / M				5			
BET 12		Datenkommunikation 1	2	2				4	5		MP 12	K / M				5			
BET 13		Energetechnische Grundlagen	3	1				4	5		MP 13	K / M				5			
BET 14		Objektorientierte Programmierung	2	2				4	5		MP 14	K / M				5			
BET 15		Systemtheorie	2	2				4	5		MP 15	K / M				5			
BET 16		Bauelemente und Schaltungstechnik	2	1		1		4	5	TN P	MP 16	K / M				5			
BET 17		Regelungstechnik	2	1		1		4	5	TN P	MP 17	K / M					5		
BET 18		Elektrische Maschinen	2	1		1		4	5	TN P	MP 18	K / M					5		
BET 19		Mikroprozessortechnik 1	2	1		1		4	5	TN P	MP 19	K / M					5		
BET 20		Leistungselektronik	2	1		1		4	5	TN P	MP 20	K / M						5	
BET 21		Robotik	2	1		1		4	5	TN P	MP 21	K / M							5
BET 22		Elektrische Antriebe	2	1		1		4	5	TN P	MP 22	K / M							5
		<b>Schwerpunkt: Elektrotechnik</b>							40										
BET 23c		Digitaltechnik 2	2	1		1		4	5	TN P	MP 24	K / M					5		
BET 24c		Elektrische Energienetze 1	3	1				4	5		MP 24	K / M					5		
BET 25c		Internet of Things	3			1		4	5	TN P	MP 26	K / M						5	
BET 26c		Prüf- und Testsysteme	3			1		4	5	TN P	MP 27	K / M							5
BET 27c		Elektrische Energieerzeugung	3	1				4	5		MP 27	K / M					5		
BET 28c		Industrieautomation	2	2				4	5		MP 28	K / M							5
BET 29c		Projektarbeit				1		1	5		MP 29	A							5
BET 30c		Seminar				1		1	5		MP 30	A							5
		<b>BWL &amp; Recht</b>							5										
BET 31		BWL für Ingenieure	3	1				4	5		MP 31	K / M							5
		<b>Soft Skills</b>							5										
BET 32		Projektmanagement	1	1				2	2,5		MP 32	K / M	2,5						
BET 33		Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik			2			2	2,5		MP 33	K / M		2,5					
BET 34		Bachelorarbeit und Kolloquium																	
		Bachelorarbeit						0	12	PVL <sup>1</sup>	TMP 34.1	A							12
		Kolloquium						0	3	PVL <sup>2</sup>	TMP 34.2	M							3
		<b>Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)</b>	71	0	36	4	15	126	180					30	30	30	30	30	30
		<b>Gesamtstudium im Jahr</b>												60	60	60	60	60	

<sup>1</sup> mindestens 120 CP

<sup>2</sup> mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit (Ausarbeitung)

# Bachelorstudiengang Elektrotechnik

## Prüfungsplan Studienschwerpunkt „Allgemeine Elektrotechnik“ (BET-AE)

### Prüfungsplan

Bachelorstudiengang: Elektrotechnik (Vollzeit)

Studienschwerpunkt: Allgemeine Elektrotechnik

### Pflichtmodule

Studienbeginn: Wintersemester

Module für das Studium	CP	Prüfungs vorleistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	Semester
<b>Mathematik</b>	<b>15</b>				
Höhere Mathematik 1	7,5		MP 1	K	1
Höhere Mathematik 2	7,5		MP 2	K	2
<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>	<b>20</b>				
Elektrotechnik 1	5		MP 3	K / M	1
Elektrotechnik 2	5		MP 4	K / M	2
Informatik	5		MP 5	K / M	1
Systeme der Physik	5	TN P	MP 6	K / M / A	1
<b>Elektro- und Informationstechnik</b>	<b>80</b>				
Digitaltechnik 1	5	TN P	MP 7	K / M	1
Programmierung	5	TN P	MP 8	K / M / A	2
Elektrische Messtechnik	5	TN P	MP 9	K / M	2
Grundkurs MatLab	5		MP 10	K / M	2
Automatisierungstechnik	5	TN P	MP 11	K / M	3
Datenkommunikation 1	5		MP 12	K / M	3
Energietechnische Grundlagen	5		MP 13	K / M	3
Objektorientierte Programmierung	5		MP 14	K / M	3
Systemtheorie	5		MP 15	K / M	3
Bauelemente und Schaltungstechnik	5	TN P	MP 16	K / M	3
Regelungstechnik	5	TN P	MP 17	K / M	4
Elektrische Maschinen	5	TN P	MP 18	K / M	4
Mikroprozessortechnik 1	5	TN P	MP 19	K / M	4
Leistungselektronik	5	TN P	MP 20	K / M	5
Robotik	5	TN P	MP 21	K / M	5
Elektrische Antriebe	5	TN P	MP 22	K / M	5
<b>Schwerpunkt: Elektrotechnik</b>	<b>40</b>				
Digitaltechnik 2	5	TN P	MP 23	K / M	4
Elektrische Energienetze 1	5		MP 24	K / M	4
Internet of Things	5	TN P	MP 25	K / M	5
Prüf- und Testsysteme	5	TN P	MP 26	K / M	5
Elektrische Energieerzeugung	5		MP 27	K / M	4
Industrieautomation	5		MP 28	K / M	6
Projektarbeit	5		MP 29	A	6
Seminar	5		MP 30	A	6
<b>BWL &amp; Recht</b>	<b>5</b>				
BWL für Ingenieure	5		MP 31	K / M	5
<b>Soft Skills</b>	<b>5</b>				
Projektmanagement	2,5		MP 32	K / M	1
Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik	2,5		MP 33	K / M	2
Bachelorarbeit und Kolloquium					
Bachelorarbeit	12	PVL <sup>1</sup>	TMP 34.1	A	6
Kolloquium	3	PVL <sup>2</sup>	TMP 34.2	M	6
<b>Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)</b>	<b>180</b>				
<b>Gesamtstudium im Jahr</b>					

<sup>1</sup> mindestens 120 CP

<sup>2</sup> mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit (Ausarbeitung)

# Bachelorstudiengang Elektrotechnik

## Studienverlaufsplan Studienschwerpunkt „Allgemeine Elektrotechnik“ (BET-TAE), berufsbegleitend

Studienverlaufs- und Prüfungsplan  
Bachelorstudiengang: Elektrotechnik (Teilzeit)

Studienschwerpunkt: Allgemeine Elektrotechnik

Pflichtmodule

Studienbeginn: Wintersemester

Modul- Nummer	Fach- Nummer	Module für das Studium	SWS					CP	Prüfungs vor leistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	CP														
			V	SU	Ü	S	P					Σ	WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.	WS 7.	SS 8.	WS 9.					
		<b>Mathematik</b>																								
BET 1		Höhere Mathematik 1	4		2			6	7,5		MP 1	K	7,5													
BET 2		Höhere Mathematik 2	4		2			6	7,5		MP 2	K	7,5													
		<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>																								
BET 3		Elektrotechnik 1	3		1			4	5		MP 3	K / M	5													
BET 4		Elektrotechnik 2	3		1			4	5		MP 4	K / M														
BET 5		Informatik	2		2			4	5		MP 5	K / M	5													
BET 6		Systeme der Physik	2		1		1	4	5	TN P	MP 6	K / M / A	5													
		<b>Elektro- und Informationstechnik</b>																								
BET 7		Digitaltechnik 1	2		1		1	4	5	TN P	MP 7	K / M														
BET 8		Programmierung	2		1		1	4	5	TN P	MP 8	K / M / A	5													
BET 9		Elektrische Messtechnik	2		1		1	4	5	TN P	MP 9	K / M														
BET 10		Grundkurs MatLab	2		2			4	5		MP 10	K / M														
BET 11		Automatisierungstechnik	2		1		1	4	5	TN P	MP 11	K / M														
BET 12		Datenkommunikation 1	2		2			4	5		MP 12	K / M														
BET 13		Energetische Grundlagen	3		1			4	5		MP 13	K / M														
BET 14		Objektorientierte Programmierung	2		2			4	5		MP 14	K / M														
BET 15		Systemtheorie	2		2			4	5		MP 15	K / M														
BET 16		Bauelemente und Schaltungstechnik	2		1		1	4	5	TN P	MP 16	K / M														
BET 17		Regelungstechnik	2		1		1	4	5	TN P	MP 17	K / M														
BET 18		Elektrische Maschinen	2		1		1	4	5	TN P	MP 18	K / M														
BET 19		Mikroprozessortechnik 1	2		1		1	4	5	TN P	MP 19	K / M														
BET 20		Leistungselektronik	2		1		1	4	5	TN P	MP 20	K / M														
BET 21		Robotik	2		1		1	4	5	TN P	MP 21	K / M														
BET 22		Elektrische Antriebe	2		1		1	4	5	TN P	MP 22	K / M														
		<b>Schwerpunkt: Elektrotechnik</b>																								
BET 23c		Digitaltechnik 2	2		1		1	4	5	TN P	MP 23	K / M														
BET 24c		Elektrische Energienetze 1	3		1			4	5		MP 24	K / M														
BET 25c		Internet of Things	3				1	4	5	TN P	MP 25	K / M														
BET 26c		Prüf- und Testsysteme	3				1	4	5	TN P	MP 26	K / M														
BET 27c		Elektrische Energieerzeugung	3		1			4	5		MP 27	K / M														
BET 28c		Industriautomation	2		2			4	5		MP 28	K / M														
BET 29c		Projektarbeit				1		1	5		MP 29	A														
BET 30c		Seminar				1		1	5		MP 30	A														
		<b>BWL &amp; Recht</b>																								
BET 31		BWL für Ingenieure	3		1			4	5		MP 31	K / M														
		<b>Soft Skills</b>																								
BET 32		Projektmanagement	1		1			2	2,5		MP 32	K / M	2,5													
BET 33		Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik				2		2	2,5		MP 33	K / M	2,5													
BET 34		Bachelorarbeit und Kolloquium																								

# Bachelorstudiengang Elektrotechnik

## Prüfungsplan

### Studienschwerpunkt „Allgemeine Elektrotechnik“ (BET-TAE), berufsbegleitend

#### Prüfungsplan

Bachelorstudiengang: Elektrotechnik (Teilzeit)

Studienschwerpunkt: Allgemeine Elektrotechnik

#### Pflichtmodule

Studienbeginn: Wintersemester

Module für das Studium	CP	Prüfungs vorleistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	Semester
<b>Mathematik</b>	<b>15</b>				
Höhere Mathematik 1	7,5		MP 1	K	1
Höhere Mathematik 2	7,5		MP 2	K	2
<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>	<b>20</b>				
Elektrotechnik 1	5		MP 3	K / M	2
Elektrotechnik 2	5		MP 4	K / M	3
Informatik	5		MP 5	K / M	1
Systeme der Physik	5	TN P	MP 6	K / M / A	1
<b>Elektro- und Informationstechnik</b>	<b>80</b>				
Digitaltechnik 1	5	TN P	MP 7	K / M	3
Programmierung	5	TN P	MP 8	K / M / A	2
Elektrische Messtechnik	5	TN P	MP 9	K / M	3
Grundkurs MatLab	5		MP 10	K / M	4
Automatisierungstechnik	5	TN P	MP 11	K / M	5
Datenkommunikation 1	5		MP 12	K / M	5
Energetechnische Grundlagen	5		MP 13	K / M	4
Objektorientierte Programmierung	5		MP 14	K / M	3
Systemtheorie	5		MP 15	K / M	5
Bauelemente und Schaltungstechnik	5	TN P	MP 16	K / M	4
Regelungstechnik	5	TN P	MP 17	K / M	6
Elektrische Maschinen	5	TN P	MP 18	K / M	5
Mikroprozessortechnik 1	5	TN P	MP 19	K / M	6
Leistungselektronik	5	TN P	MP 20	K / M	7
Robotik	5	TN P	MP 21	K / M	8
Elektrische Antriebe	5	TN P	MP 22	K / M	9
<b>Schwerpunkt: Elektrotechnik</b>	<b>40</b>				
Digitaltechnik 2	5	TN P	MP 23	K / M	4
Elektrische Energienetze 1	5		MP 24	K / M	6
Internet of Things	5	TN P	MP 25	K / M	7
Prüf- und Testsysteme	5	TN P	MP 26	K / M	8
Elektrische Energieerzeugung	5		MP 27	K / M	6
Industrieautomation	5		MP 28	K / M	7
Projektarbeit	5		MP 29	A	8
Seminar	5		MP 30	A	8
<b>BWL &amp; Recht</b>	<b>5</b>				
BWL für Ingenieure	5		MP 31	K / M	7
<b>Soft Skills</b>	<b>5</b>				
Projektmanagement	2,5		MP 32	K / M	2
Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik	2,5		MP 33	K / M	1
Bachelorarbeit und Kolloquium					
Bachelorarbeit	12	PVL <sup>1</sup>	TMP 34.1	A	9
Kolloquium	3	PVL <sup>2</sup>	TMP 34.2	M	9
<b>Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)</b>	<b>180</b>				
<b>Gesamtstudium im Jahr</b>					

<sup>1</sup> mindestens 120 CP

<sup>2</sup> mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit (Ausarbeitung)

# Bachelorstudiengang Elektrotechnik

## Studienverlaufsplan, Studienschwerpunkt „Automatisierungstechnik“ (BET-AU)

Studienverlaufs- und Prüfungsplan

Bachelorstudiengang: Elektrotechnik (Vollzeit)

Studienschwerpunkt: Automatisierungstechnik

Studienbeginn: Wintersemester

Modul- Nummer	Fach- Nummer	Module für das Studium	SWS						CP	Prüfungs- vor- leistung	Prüfungs- ereignis	Prüfungs- form	CP							
			V	SU	Ü	S	P	Σ					WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.		
		<b>Mathematik</b>						<b>15</b>												
BET 1		Höhere Mathematik 1	4		2			6	7,5		MP 1	K	7,5							
BET 2		Höhere Mathematik 2	4		2			6	7,5		MP 2	K		7,5						
		<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>																		
BET 3		Elektrotechnik 1	3		1			4	5		MP 3	K / M	5							
BET 4		Elektrotechnik 2	3		1			4	5		MP 4	K / M		5						
BET 5		Informatik	2		2			4	5		MP 5	K / M	5							
BET 6		Systeme der Physik	2		1		1	4	5	TN P	MP 6	K / M / A	5							
		<b>Elektro- und Informationstechnik</b>																		
BET 7		Digitaltechnik 1	2		1		1	4	5	TN P	MP 7	K / M	5							
BET 8		Programmierung	2		1		1	4	5	TN P	MP 8	K / M / A		5						
BET 9		Elektrische Messtechnik	2		1		1	4	5	TN P	MP 9	K / M		5						
BET 10		Grundkurs MatLab	2		2			4	5		MP 10	K / M	5							
BET 11		Automatisierungstechnik	2		1		1	4	5	TN P	MP 11	K / M			5					
BET 12		Datenkommunikation 1	2		2			4	5		MP 12	K / M			5					
BET 13		Energetechnische Grundlagen	3		1			4	5		MP 13	K / M			5					
BET 14		Objektorientierte Programmierung	2		2			4	5		MP 14	K / M			5					
BET 15		Systemtheorie	2		2			4	5		MP 15	K / M			5					
BET 16		Bauelemente und Schaltungstechnik	2		1		1	4	5	TN P	MP 16	K / M			5					
BET 17		Regelungstechnik	2		1		1	4	5	TN P	MP 17	K / M					5			
BET 18		Elektrische Maschinen	2		1		1	4	5	TN P	MP 18	K / M					5			
BET 19		Mikroprozessortechnik 1	2		1		1	4	5	TN P	MP 19	K / M					5			
BET 20		Leistungselektronik	2		1		1	4	5	TN P	MP 20	K / M						5		
BET 21		Robotik	2		1		1	4	5	TN P	MP 21	K / M						5		
BET 22		Elektrische Antriebe	2		1		1	4	5	TN P	MP 22	K / M						5		
		<b>Schwerpunkt: Automatisierungstechnik</b>																		
								<b>40</b>												
BET 23a		Wahlpflichtmodul AU						0	5	s. WPM	MP 23	s. WPM						5		
BET 24a		Digitaltechnik 2	2		1		1	4	5	TN P	MP 24	K / M						5		
BET 25a		Gebäudeautomation	2		1		1	4	5	TN P	MP 25	K / M / A						5		
BET 26a		Internet of Things	3				1	4	5	TN P	MP 26	K / M						5		
BET 27a		Prüf- und Testsysteme	3				1	4	5	TN P	MP 27	K / M						5		
BET 28a		Industrieautomation	2		2			4	5		MP 28	K / M							5	
BET 29a		Projektarbeit					1	1	5		MP 29	A							5	
BET 30a		Seminar					1	1	5		MP 30	A							5	
		<b>BWL &amp; Recht</b>																		
BET 31		BWL für Ingenieure	3		1			4	5		MP 31	K / M							5	
		<b>Soft Skills</b>																		
BET 32		Projektmanagement	1		1			2	2,5		MP 32	K / M	2,5							
BET 33		Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik					2	2	2,5		MP 33	K / M		2,5						
BET 34		Bachelorarbeit und Kolloquium																		
		Bachelorarbeit						0	12	pVL <sup>1</sup>	TMP 34.1	A							12	
		Kolloquium						0	3	pVL <sup>2</sup>	TMP 34.2	M							3	
		<b>Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)</b>	67	0	35	4	16	122	180						30	30	30	30	30	30
		<b>Gesamtstudium im Jahr</b>													60		60		60	

<sup>1</sup> mindestens 120 CP

<sup>2</sup> mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit (Ausarbeitung)

### Empfohlene Wahlpflichtmodule

Modul- Nummer	Fach- Nummer	Module für das Studium	V	SU	Ü	S	P	Σ	CP	Prüfungs- vor- leistung	Prüfungs- ereignis	Prüfungs- form	WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.	
BET 23a		Wahlpflichtmodul AU																	
BET 23a		Einführung in Datenbanksysteme	2				2	4	5	TN P	MP 23	K / M / A							5
BET 23a		IT-Sicherheit 1	3		1			4	5		MP 23	K / M							5
BET 23a		Datenkommunikation 2	2		2			4	5		MP 23	K / M							5
BET 23a		Lichttechnik	2		1		1	4	5	TN S	MP 23	K / M / A							5
BET 23a		Elektrische Energieerzeugung	3		1			4	5		MP 23	K / M							5
BET 23a		Elektrische Energienetze 1	3		1			4	5		MP 23	K / M							5

# Bachelorstudiengang Elektrotechnik

## Prüfungsplan Studienschwerpunkt „Automatisierungstechnik“ (BET-AU)

Prüfungsplan

Bachelorstudiengang: Elektrotechnik (Vollzeit)

Studienschwerpunkt: Automatisierungstechnik

### Pflichtmodule

Studienbeginn: Wintersemester

Module für das Studium	CP	Prüfungs vorleistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	Semester
<b>Mathematik</b>	<b>15</b>				
Höhere Mathematik 1	7,5		MP 1	K	1
Höhere Mathematik 2	7,5		MP 2	K	2
<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>	<b>20</b>				
Elektrotechnik 1	5		MP 3	K / M	1
Elektrotechnik 2	5		MP 4	K / M	2
Informatik	5		MP 5	K / M	1
Systeme der Physik	5	TN P	MP 6	K / M / A	1
<b>Elektro- und Informationstechnik</b>	<b>80</b>				
Digitaltechnik 1	5	TN P	MP 7	K / M	1
Programmierung	5	TN P	MP 8	K / M / A	2
Elektrische Messtechnik	5	TN P	MP 9	K / M	2
Grundkurs MatLab	5		MP 10	K / M	2
Automatisierungstechnik	5	TN P	MP 11	K / M	3
Datenkommunikation 1	5		MP 12	K / M	3
Energetische Grundlagen	5		MP 13	K / M	3
Objektorientierte Programmierung	5		MP 14	K / M	3
Systemtheorie	5		MP 15	K / M	3
Bauelemente und Schaltungstechnik	5	TN P	MP 16	K / M	3
Regelungstechnik	5	TN P	MP 17	K / M	4
Elektrische Maschinen	5	TN P	MP 18	K / M	4
Mikroprozessortechnik 1	5	TN P	MP 19	K / M	4
Leistungselektronik	5	TN P	MP 20	K / M	5
Robotik	5	TN P	MP 21	K / M	5
Elektrische Antriebe	5	TN P	MP 22	K / M	5
<b>Schwerpunkt: Automatisierungstechnik</b>	<b>40</b>				
Wahlpflichtmodul AU	5	s. WPM	MP 23	s. WPM	4
Digitaltechnik 2	5	TN P	MP 24	K / M	4
Gebäudeautomation	5	TN P	MP 25	K / M / A	4
Internet of Things	5	TN P	MP 26	K / M	5
Prüf- und Testsysteme	5	TN P	MP 27	K / M	5
Industrieautomation	5		MP 28	K / M	6
Projektarbeit	5		MP 29	A	6
Seminar	5		MP 30	A	6
<b>BWL &amp; Recht</b>	<b>5</b>				
BWL für Ingenieure	5		MP 31	K / M	5
<b>Soft Skills</b>	<b>5</b>				
Projektmanagement	2,5		MP 32	K / M	1
Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik	2,5		MP 33	K / M	2
Bachelorarbeit und Kolloquium					
Bachelorarbeit	12	pVL <sup>1</sup>	TMP 34.1	A	6
Kolloquium	3	pVL <sup>2</sup>	TMP 34.2	M	6
<b>Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)</b>	<b>180</b>				
<b>Gesamtstudium im Jahr</b>					

<sup>1</sup> mindestens 120 CP

<sup>2</sup> mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit (Ausarbeitung)

### Empfohlene Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodul AU					
Einführung in Datenbanksysteme	5	TN P	MP 23	K / M / A	4
IT-Sicherheit 1	5		MP 23	K / M	4
Datenkommunikation 2	5		MP 23	K / M	4
Lichttechnik	5	TN S	MP 23	K / M / A	4
Elektrische Energieerzeugung	5		MP 23	K / M	4
Elektrische Energienetze 1	5		MP 23	K / M	4

# Bachelorstudiengang Elektrotechnik

## Studienverlaufsplan Studienschwerpunkt „Energietechnik“ (BET-EN)

Studienverlaufs- und Prüfungsplan

Bachelorstudiengang: Elektrotechnik (Vollzeit)

Studienschwerpunkt: Energietechnik

Pflichtmodule

Studienbeginn: Wintersemester

Modul- Nummer	Fach- Nummer	Module für das Studium	SWS					CP	Prüfungs vor leistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	CP								
			V	SU	Ü	S	P					Σ	WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.		
		<b>Mathematik</b>						<b>15</b>												
BET 1		Höhere Mathematik 1	4	2			6	7,5		MP 1	K	7,5								
BET 2		Höhere Mathematik 2	4	2			6	7,5		MP 2	K	7,5								
		<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>						<b>20</b>												
BET 3		Elektrotechnik 1	3	1			4	5		MP 3	K / M	5								
BET 4		Elektrotechnik 2	3	1			4	5		MP 4	K / M	5								
BET 5		Informatik	2	2			4	5		MP 5	K / M	5								
BET 6		Systeme der Physik	2	1		1	4	5	TN P	MP 6	K / M / A	5								
		<b>Elektro- und Informationstechnik</b>						<b>80</b>												
BET 7		Digitaltechnik 1	2	1		1	4	5	TN P	MP 7	K / M	5								
BET 8		Programmierung	2	1		1	4	5	TN P	MP 8	K / M / A	5								
BET 9		Elektrische Messtechnik	2	1		1	4	5	TN P	MP 9	K / M	5								
BET 10		Grundkurs MatLab	2	2			4	5		MP 10	K / M	5								
BET 11		Automatisierungstechnik	2	1		1	4	5	TN P	MP 11	K / M	5								
BET 12		Datenkommunikation 1	2	2			4	5		MP 12	K / M	5								
BET 13		Energetische Grundlagen	3	1			4	5		MP 13	K / M	5								
BET 14		Objektorientierte Programmierung	2	2			4	5		MP 14	K / M	5								
BET 15		Systemtheorie	2	2			4	5		MP 15	K / M	5								
BET 16		Bauelemente und Schaltungstechnik	2	1		1	4	5	TN P	MP 16	K / M	5								
BET 17		Regelungstechnik	2	1		1	4	5	TN P	MP 17	K / M	5								
BET 18		Elektrische Maschinen	2	1		1	4	5	TN P	MP 18	K / M	5								
BET 19		Mikroprozessortechnik 1	2	1		1	4	5	TN P	MP 19	K / M	5								
BET 20		Leistungselektronik	2	1		1	4	5	TN P	MP 20	K / M	5								
BET 21		Robotik	2	1		1	4	5	TN P	MP 21	K / M	5								
BET 22		Elektrische Antriebe	2	1		1	4	5	TN P	MP 22	K / M	5								
		<b>Schwerpunkt: Energietechnik</b>						<b>40</b>												
BET 23b		Wahlpflichtmodul EN					0	5	s. WPM	MP 23	s. WPM	5								
BET 24b		Elektrische Energienetze 1	3	1			4	5		MP 24	K / M	5								
BET 25b		Elektrische Energienetze 2	2	1		1	4	5	TN S	MP 25	K / M / A	5								
BET 26b		Hochspannungstechnik	2	1		1	4	5	TN P	MP 26	K / M / A	5								
BET 27b		Elektrische Energieerzeugung	3	1			4	5		MP 27	K / M	5								
BET 28b		Lichttechnik	2	1		1	4	5	TN S	MP 28	K / M / A	5								
BET 29b		Projektarbeit				1	1	5		MP 29	A	5								
BET 30b		Seminar				1	1	5		MP 30	A	5								
		<b>BWL &amp; Recht</b>						<b>5</b>												
BET 31		BWL für Ingenieure	3	1			4	5		MP 31	K / M	5								
		<b>Soft Skills</b>						<b>5</b>												
BET 32		Projektmanagement	1	1			2	2,5		MP 32	K / M	2,5								
BET 33		Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik				2	2	2,5		MP 33	K / M	2,5								
BET 34		Bachelorarbeit und Kolloquium																		
		Bachelorarbeit					0	12	pVL <sup>1</sup>	TMP 34.1	A									12
		Kolloquium					0	3	pVL <sup>2</sup>	TMP 34.2	M									3
		<b>Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)</b>	<b>63</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>122</b>	<b>180</b>				<b>30</b>							
		<b>Gesamtstudium im Jahr</b>											<b>60</b>							

<sup>1</sup> mindestens 120 CP

<sup>2</sup> mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit (Ausarbeitung)

### Empfohlene Wahlpflichtmodule

Modul- Nummer	Fach- Nummer	Module für das Studium	V	SU	Ü	S	P	Σ	CP	Prüfungs vor leistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.	
BET 23b		Wahlpflichtmodul EN																	
BET 23b		Industrieautomation	2	2				4	5		MP 23	K / M	5						
BET 23b		Gebäudeautomation	2	1		1		4	5	TN P	MP 23	K / M / A	5						
BET 23b		Digitaltechnik 2	2	1		1		4	5	TN P	MP 23	K / M	5						
BET 23b		Einführung in Datenbanksysteme	2			2		4	5	TN P	MP 23	K / M / A	5						
BET 23b		IT-Sicherheit 1	3	1				4	5		MP 23	K / M	5						
BET 23b		Datenkommunikation 2	2	2				4	5		MP 23	K / M	5						
BET 23b		Prüf- und Testsysteme	3			1		4	5	TN P	MP 23	K / M	5						

# Bachelorstudiengang Elektrotechnik

## Prüfungsplan Studienschwerpunkt „Energietechnik“ (BET-EN)

### Prüfungsplan

Bachelorstudiengang: Elektrotechnik (Vollzeit)

Studienschwerpunkt: Energietechnik

### Pflichtmodule

Studienbeginn: Wintersemester

Module für das Studium	CP	Prüfungs vorleistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	Semester
<b>Mathematik</b>	<b>15</b>				
Höhere Mathematik 1	7,5		MP 1	K	1
Höhere Mathematik 2	7,5		MP 2	K	2
<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>	<b>20</b>				
Elektrotechnik 1	5		MP 3	K / M	1
Elektrotechnik 2	5		MP 4	K / M	2
Informatik	5		MP 5	K / M	1
Systeme der Physik	5	TN P	MP 6	K / M / A	1
<b>Elektro- und Informationstechnik</b>	<b>80</b>				
Digitaltechnik 1	5	TN P	MP 7	K / M	1
Programmierung	5	TN P	MP 8	K / M / A	2
Elektrische Messtechnik	5	TN P	MP 9	K / M	2
Grundkurs MatLab	5		MP 10	K / M	2
Automatisierungstechnik	5	TN P	MP 11	K / M	3
Datenkommunikation 1	5		MP 12	K / M	3
Energietechnische Grundlagen	5		MP 13	K / M	3
Objektorientierte Programmierung	5		MP 14	K / M	3
Systemtheorie	5		MP 15	K / M	3
Bauelemente und Schaltungstechnik	5	TN P	MP 16	K / M	3
Regelungstechnik	5	TN P	MP 17	K / M	4
Elektrische Maschinen	5	TN P	MP 18	K / M	4
Mikroprozessortechnik 1	5	TN P	MP 19	K / M	4
Leistungselektronik	5	TN P	MP 20	K / M	5
Robotik	5	TN P	MP 21	K / M	5
Elektrische Antriebe	5	TN P	MP 22	K / M	5
<b>Schwerpunkt: Energietechnik</b>	<b>40</b>				
Wahlpflichtmodul EN	5	s. WPM	MP 23	s. WPM	4
Elektrische Energienetze 1	5		MP 24	K / M	4
Elektrische Energienetze 2	5	TN S	MP 25	K / M / A	5
Hochspannungstechnik	5	TN P	MP 26	K / M / A	5
Elektrische Energieerzeugung	5		MP 27	K / M	4
Lichttechnik	5	TN S	MP 28	K / M / A	6
Projektarbeit	5		MP 29	A	6
Seminar	5		MP 30	A	6
<b>BWL &amp; Recht</b>	<b>5</b>				
BWL für Ingenieure	5		MP 31	K / M	5
<b>Soft Skills</b>	<b>5</b>				
Projektmanagement	2,5		MP 32	K / M	1
Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik	2,5		MP 33	K / M	2
Bachelorarbeit und Kolloquium					
Bachelorarbeit	12	pVL <sup>1</sup>	TMP 34.1	A	6
Kolloquium	3	pVL <sup>2</sup>	TMP 34.2	M	6
<b>Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)</b>	<b>180</b>				
<b>Gesamtstudium im Jahr</b>					

<sup>1</sup> mindestens 120 CP

<sup>2</sup> mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit (Ausarbeitung)

### Empfohlene Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodul EN					
Industrieautomation	5		MP 23	K / M	4
Gebäudeautomation	5	TN P	MP 23	K / M / A	4
Digitaltechnik 2	5	TN P	MP 23	K / M	4
Einführung in Datenbanksysteme	5	TN P	MP 23	K / M / A	4
IT-Sicherheit 1	5		MP 23	K / M	4
Datenkommunikation 2	5		MP 23	K / M	4
Prüf- und Testsysteme	5	TN P	MP 23	K / M	4



Technische  
Hochschule  
Georg Agricola

# Bachelorstudiengang Elektrotechnik

## C. Modulhandbuch

## Automatisierungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	AUT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Automatisierungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Digitaltechnik und Elektrische Messtechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Begriffe und Komponenten von Automatisierungssystemen sowie grundlegende Konzepte und Methoden der Programmierung und können diese effektiv und strukturiert bei Entwicklung einer Anwendung einsetzen.</li> <li>• Die Studierende verfügen über vertiefte Kenntnisse von Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Aktoren und Sensoren.</li> <li>• Die Studierende kennen den Aufbau und Funktionsweise einer SPS. Sie kennen Standards zum Entwurf von SPS-Programmen und die Möglichkeiten der Vernetzung mit SPS.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Aufgabenstellungen aus dem Bereich Prozessautomatisierung beschreiben, analysieren sowie die Automatisierungslösung dazu entwickeln</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können für eine messtechnische Problemstellung geeignete Sensoren und Aktoren unter der Berücksichtigung der Prozessbedingungen auszuwählen und dimensionieren.</li> <li>• Die Studierenden können für praktische Anwendungen die (SPS)-Hardware zusammenstellen, aufbauen und vernetzen.</li> <li>• Sie können einfache Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen sowie graphische Benutzeroberfläche zu entwickeln und diese in TIA-Portal zu implementieren.</li> </ul> <p>Selbst- und Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage aktiv im Team zu arbeiten, Sie können die Bearbeitung einer komplexen (Praktikums)Aufgabe strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihr Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren.</li> <li>• Die Studierenden können sich Lernziele selbst setzen. Sie können ihren Lernprozess planen und kontinuierlich umsetzen. Sie können die eigenen Kenntnisse und Fertigkeiten reflektieren und mit den gesetzten Lernzielen vergleichen sowie ggf. notwendige Lernschritte aktiv einleiten. Sie können sich Fachwissen auf unterschiedliche Weise aneignen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Begriffe und Aufgabenstellung der Automatisierungstechnik</li> <li>• Sensorik: Temperatur-, Druck-, Füllstand-, Durchfluss- und Mengen-, Leitfähigkeit- und Dichtemesstechnik, Messumformer und funktionale Sicherheit</li> <li>• Aktorik: Arten und Bauformen der Stellgeräte, Antriebe für Stellgeräte, sicherheitstechnische Anforderungen</li> <li>• Industrielle Steuerung: Aufbau und Funktionsweise von SPSen, SPS-Programmierung nach IEC 61131</li> <li>• Industrielle Kommunikation: Modell eines Kommunikationssystems, Topologien, Schnittstellen, Feldbussysteme (ASI, HART, CAN, Profibus), Anforderungen und Realisierungsstruktur</li> <li>• Prozessdarstellung: Fließbild, Verfahrensfließbild, R&amp;I-Fließbild</li> <li>• Schutzmaßnahmen: Explosioschutz, Ex-Zonen, Zündschutzarten</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC,Script in der digitalen Form, Aufgabensammlung, Moodle, Blended Learning</p>
<p>Literatur:</p>	<p>St. Hesse und G. Schnell „Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation“, Springer Vieweg  F. Hüning „Sensoren und Sensorschnittstellen“ De Gruyter Studium  G. Wellenreuther und D. Zastrow „Automatisieren mit SPS-Übersichten und Übungsaufgaben“ Springer Vieweg</p>

	<p>J. Lunze „Automatisierungstechnik“, De Gruyter M. Seitz „Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation“ Hanser J. Bergmann „Lehr- und Übungsbuch Automatisierungs- und Prozessleittechnik“, Fachbuchverlag Leipzig J. Reichwein, G. Hochheimer, D. Simic „Messen, Regeln und Steuern“, Wiley-VCH B. Heinrich, P. Linke, M. Glöckler „Grundlagen der Automatisierung“ Springer Vieweg G. Schnell und B. Wiedemann „Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik“ Vieweg + Teubner Praktikumsanleitungen</p>
--	---

## Bachelorarbeit und Kolloquium

ggf. Modulniveau:	
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	1) Bachelorarbeit 2) Kolloquium
Studiensemester:	---
Modulverantwortliche(r):	Jeweiliger/jeweilige Studiengangsleiter/Studiengangsleiterin
Dozent(in):	Professoren und Professorinnen der THGA Alle promovierten hauptamtlich Lehrenden der THGA
Sprache:	deutsch/englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BET, BGT, BID, BMB, BRR, BVT, BVW, BWI
Lehrform / SWS:	Vorlesung:
	Seminaristischer Unterricht:
	Übung:
	Seminar:
	Praktikum:
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 450h Präsenzaufwand: Selbststudienanteil: 450h
Credit Points (CP):	1) Bachelorarbeit 12 2) Kolloquium 3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	1) mindestens 120 CP 2) erfolgreicher Abschluss von 1)
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	1) Absolventen sind unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden in der Lage, sich eigenständig in eine komplexere, praktisch relevante Fragestellung aus dem Bereich ihres Studiengangs einzuarbeiten und diese Fragestellung gedanklich einzuordnen und zu strukturieren. Sie können auf der Basis von Literaturrecherchen selbständig die für die Aufgabenstellung verfügbaren Methoden und sonstigen Hilfestellungen eruieren, gedanklich durchdringen, kritisch hinterfragen und in rationaler Weise auf die Lösung der Problemstellung anwenden. Die erzielte Lösung können sie in den gesellschaftlichen Rahmen einordnen, kritisch reflektieren und schriftlich in verständlicher Form darstellen. Die dabei zu wählende Sprache (Deutsch oder Englisch) wird fallweise nach Rücksprache mit der Absolventin oder dem Absolventen von den Betreuern der Arbeit festgelegt.

	Abgesehen von Beratungsgesprächen organisieren die Absolventen den Prozess der Problembearbeitung selbständig. 2) Absolventen können die unter 1) erzielten Ergebnisse mündlich in verständlicher Form darstellen, in den gesellschaftlichen Rahmen und in den Kontext angrenzender Fragestellungen einordnen, auf Nachfrage weitergehend erläutern und im Lichte kritischer Fragen relativieren bzw. verteidigen.
Inhalt:	1) und 2) Je nach Themenstellung eine komplexere Fragestellung aus dem Bereich des Studiengangs, deren erfolgreiche Bearbeitung u.a. ein eingehendes Studium und Verständnis wissenschaftlicher Literatur erfordert.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	1) Ausarbeitung 2) Mündliche Prüfung
Medienformen:	---
Literatur:	Fachbezogene Literatur ist von der Absolventin oder dem Absolventen selbständig zu recherchieren.

## Bauelemente und Schaltungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	BUS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Bauelemente und Schaltungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Bendrat, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die typischen elektronischen Bauelemente inkl. der Eigenschaften und Anwendungsbereiche zu benennen und ihre Funktion zu erklären.</li> <li>• mit den erworbenen Kenntnissen typische Grundsaltungen aufzubauen sowie unbekannte Schaltungen zu verstehen.</li> <li>• in der praktischen Anwendung eine fundierte Auswahl von Bauelementen zu treffen und bei höheren Frequenzen und Schaltvorgängen auftretenden Einfluss parasitärer Effekte einzuschätzen.</li> <li>• die am Markt verfügbaren elektronischen Bauelemente und integrierten Schaltungen beim Schaltungsentwurf zu nutzen, um ein kosten- und platzoptimales Design zu erzielen.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die mittlere Nutzungsdauer (MTBF) einer Schaltung zu berechnen.</li> </ul> <p>Ferne sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die zusätzlichen Optimierungsmöglichkeiten bei der Serienproduktion durch Hybridschaltungen bzw. Semi- oder Fullcustom-ICs bekannt.</li> <li>• sie über den Einfluss von Rauschsignalen informiert.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das breite Basiswissen ermöglicht es ihnen, eine geforderte Schaltungsfunktion durch ein eigenes angepasstes modernes Design im Rahmen der Schaltungssynthese zu realisieren.</li> <li>• Im Praktikum werden theoretischen Kenntnisse durch praktische Erkenntnisse vertieft.</li> <li>• Sie sind in der Lage mittels Simulationssoftware (LTSpice o.ä.) die Funktion einer Schaltung zu verifizieren.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Durch das Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage sich eigenständig auf ein Fachgespräch vorzubereiten, eine Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen, diese eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen sowie ihre Zeit einzuteilen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p>Bauelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Bauelemente und Zuverlässigkeitsbegriffe</li> <li>• Leitungsvorgänge und Halbleiterphysik</li> <li>• Bauelemente auf nicht-einkristalliner Basis</li> <li>• Halbleiterdioden</li> <li>• Transistoren</li> <li>• Operationsverstärker</li> </ul> <p>Moderne Schaltungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen diskreter Bauelemente (Gleichrichterschaltungen, Diodenschaltungen, Filterschaltungen, Verstärkerschaltungen, OP-Schaltungen usw.)</li> <li>• Praxisrelevante integrierte Schaltungen (Spannungsregler, Referenzspannungsquellen, Verstärker, Filter usw.)</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Tafel, PC + -Beamer, Simulationssoftware</p>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bendrat, M.: Skript, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Begleitmaterial; TH Georg Agricola, Bochum</li> <li>• Morgenstern, B.: Elektronik 1, Bauelemente. Vieweg- Verlag, 1993, ISBN 3-528-63333-6</li> <li>• Beuth, K.: Bauelemente. Vogel- Buchverlag, 1983, ISBN 3-8023-0529-9</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nüßmann, D.: Das komplette Werkbuch Elektronik, Bd. 1 - 4, ISBN 3-7723-6526-4</li><li>• Beuth, K.; Schmusch, W.: Elektronik 3 – Grundsaltungen, Vogel- Buchverlag Würzburg</li><li>• Bystron, K.: Technische Elektronik Bd. 1 – Diodenschaltungen und analoge Grundsaltungen, Carl Hanser Verlag</li><li>• Seifart, M.: Analoge Schaltungen, Hüthig - Verlag</li></ul>
--	--

## BWL für Ingenieure

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	BWL für Ingenieure	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. pol. Udo Terstege	
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Dirk Reichstädter, M.Sc., Christian Röckmann, B.Sc.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BGT, BID, BRR ,BVW Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BAM, BMB, BVT	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 80h Selbststudienanteil: 70h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Absolventen kennen zentrale betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und können diese adäquat einordnen. Sie haben einen Überblick über grundlegende Methoden und Konzepte der Betriebswirtschaftslehre. Sie kennen mögliche Ziele, Charakteristika und Aufgaben von Unternehmen sowie die wesentlichen betrieblichen Funktionen und deren Zusammenhänge. Sie haben erste Einblicke ins externe und interne Rechnungswesen, insbesondere in die Kostenrechnung und den Jahresabschluss. Sie haben ein Grundverständnis von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen und den Methoden zur Beurteilung von Investitionen. In einfachen Fragestellungen können sie diese Methoden selbständig anwenden. Sie kennen die Aufgaben des Managements und unterschiedliche Organisationsformen von Unternehmen. In ausgewählte Funktionsbereiche sowohl der güter- als auch der	

	finanzwirtschaftlichen Sphäre haben sie punktuell vertiefte Einblicke gewonnen.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: BWL, Unternehmen und Märkte</li> <li>2. Leistungsbereich: Beschaffung, Produktion, Absatz</li> <li>3. Informationsbereich: Begriffe des Rechnungswesens, Jahresabschluss, Buchführung, Kostenrechnung</li> <li>4. Finanzbereich: Finanzierung, Investitionsrechnung, Steuern</li> <li>5. Management und Organisation: Strategisches und operatives Management, Unternehmensorganisation</li> </ol>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, kleine Fallstudien Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	<p>Primär: Dozentenskript, das kostenlos via Moodle zur Verfügung gestellt wird. ergänzend: Steven, M.: BWL für Ingenieure. Schierenbeck, H.; Wöhle, C.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre.</p> <p>Wöhe, G.; Döring, U; Brösel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</p> <p>Götze, U.: B5 Kostenrechnung und Kostenmanagement (jeweils in der aktuellen Fassung)</p>

## Datenkommunikation 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DK1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik, Programmierung	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte und aktuelle Kenntnisse der fachspezifischen Grundlagen bzw. über vertiefte und erweiterte Kenntnisse in spezialisierungsunabhängigen Kernfächern des Studiengangs. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Konfiguration grundlegender Rechnernetze zu verstehen und zu beherrschen,</li> <li>• den vorhergesehen Einsatz von Rechnernetzen nach praxisrelevanten Gesichtspunkten auszuwählen,</li> <li>• wesentliche Netzwerkprotokolle des Internet-Protokollstacks in webbasierten Netzarchitekturen einzuordnen und deren Anwendungsfälle für Informationssysteme zu diskutieren,</li> <li>• einfache, exemplarische Aufgabenstellungen der Netzwerkprogrammierung umzusetzen.</li> </ul>	

	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellung zu übertragen, und</li> <li>• beherrschen den Umgang mit einschlägiger Software</li> </ul> <p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage und motiviert,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Kenntnislücken, die der Zielerreichung oder Problemlösung im Wege stehen, zu erkennen und selbständig zu schließen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OSI-Modell, Internet-Protokoll-Stack (5%)</li> <li>• Kabelgebundene und kabellose Medien (10%)</li> <li>• Netzelemente, Vernetzung, Topologien, Strukturierte Verkabelung nach IEC 11801 (10%)</li> <li>• Einführung: Ethernet, IP-Adressierung, IP-Routing, ICMP, UDP, TCP, HTTP (35%)</li> <li>• Netzwerkprogrammierung in C (ca. 15%)</li> <li>• Intranet, Extranet, Netzarchitekturen, NAT, Proxy, Internetworking (15%)</li> <li>• Webbasierte Informationssysteme (ca. 10%)</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skriptum, Übungsaufgaben, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Datenkommunikation 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DK2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Datenkommunikation 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte und aktuelle Kenntnisse der fachspezifischen Grundlagen bzw. über vertiefte und erweiterte Kenntnisse in spezialisierungsunabhängigen Kernfächern des Studiengangs. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsprinzipien und Protokollmechanismen grundlegender Daten- und Rechnernetze nachzuvollziehen und entsprechend des vorgesehenen Einsatzes auszuwählen und auszulegen,</li> <li>• vertiefte, exemplarische Berechnungen und praktische Tests an Netzstrukturen, grundlegenden Kodierungen, Basis- und Breitbandverfahren, Medienzugriffen und Routingverfahren durchzuführen und deren Vor- und Nachteile für webbasierte Informationssysteme zu diskutieren.</li> </ul>	

	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellung zu übertragen, und</li> <li>• beherrschen den Umgang mit einschlägiger Software</li> </ul> <p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage und motiviert,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Kenntnislücken, die der Zielerreichung oder Problemlösung im Wege stehen, zu erkennen und selbständig zu schließen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungseigenschaften: Twisted-Pair-Kabel, Koaxialkabel, LWL, Luftschnittstelle (10%)</li> <li>• Leitungskodierungen, Modulationsverfahren, Multiplexing (15%)</li> <li>• Kanalkodierung (10%)</li> <li>• Rahmenbildung (5%)</li> <li>• ARQ-Verfahren (10%)</li> <li>• HDLC, PPP, Ethernet, ALOHA, CSMA-Verfahren, Token-Ring, Kollisionsdomänen (20%)</li> <li>• Kopplung von LANs, Switching (5%)</li> <li>• Arbeitsweise IP, Routingverfahren, Routing, Überlastkontrolle (15%)</li> <li>• Arbeitsweise UDP und TCP (10%)</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skriptum, Übungsaufgaben, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Digitaltechnik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DT1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Bendrat, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aufbauend auf den grundlegenden Funktionen der Booleschen Algebra und der entsprechenden Logikgatter für gegebene Problemstellungen geeignete Lösungen zu finden.</li> <li>• die zur Realisierung der Grundfunktionen eines Mikrorechners erforderlichen Logikschaltungen zu erklären.</li> <li>• unter Anwendung der Rechenregeln der Schaltalgebra Logikschaltungen zu entwerfen und dabei die üblichen Vereinfachungsregeln zu berücksichtigen.</li> <li>• Ferner verfügen Sie über solide, breit angelegte und aktuelle Kenntnisse. Sie können die Funktionsweise von diskreter und programmierbarer Logikschaltungen erklären, gezielt eine Fehlersuche durchführen und die in der Digitaltechnik wichtigen und typischen Verfahren zur Schaltungssynthese problemadäquat</li> </ul>	

	<p>bei der Lösung von Entwicklungsaufgaben auswählen und anwenden.</p> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind befähigt digitale Grundschaltungen zu verstehen und bei der Schaltungssynthese ihre Vorgehensweise zielgerichtet zu strukturieren und zu standardisieren.</li> <li>• Im Praktikum werden theoretischen Kenntnisse durch praktische Erkenntnisse vertieft.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Verbesserungspotentiale zu erkennen und strukturierte Lösung zu erarbeiten.</li> <li>• Durch das Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage sich eigenständig auf ein Fachgespräch vorzubereiten, eine Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen, diese eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen sowie ihre Zeit einzuteilen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlensysteme und ihre Darstellung</li> <li>• Kodierung und Kodesicherung</li> <li>• Logische Verknüpfungen</li> <li>• Rechenregeln der Schaltalgebra</li> <li>• Schaltungsanalyse und -synthese, Vereinfachung von Schaltfunktionen</li> <li>• Kippschaltungen, Flipfloparten</li> <li>• Entwurf sequentieller Schaltungen</li> <li>• Synchroner und impulsgesteuerter Schaltwerke</li> <li>• Notationen für Algorithmen und Datenstrukturen</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, PC + -Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bendrat, M.: Skript und Übungsaufgaben, TH Georg Agricola, Bochum</li> <li>• Beuth, K.: Bauelemente (Elektronik 2), Vogel Buchverlag Würzburg, 19. Auflage, 2010</li> <li>• Beuth, K.: Schmusch, W. Grundschaltungen (Elektronik 3), Vogel Buchverlag Würzburg, 17. Auflage, 2013</li> <li>• Beuth, K.: Digitaltechnik (Elektronik 4), Vogel Buchverlag Würzburg, 13. Auflage, 2007</li> <li>• Tietze, U.; Schenk, Ch.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 14. Auflage, 2012</li> </ul>

## Digitaltechnik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DT2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Bendrat, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-AU, BET-TAE, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Wissen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise und die Programmierung von PLDs, CPLDs und FPGAs zu erklären.</li> <li>• aufbauend auf den grundlegenden Funktionen der Booleschen Algebra und der entsprechenden Logikbausteine für gegebene Problemstellungen geeignete Lösungen in der Hardware-Beschreibungssprache VHDL zu finden.</li> <li>• den Aufbau und die Funktionsweise eines Entwicklungssystems wie z.B. Quartus II zu erklären.</li> <li>• Sie besitzen ein vertieftes Verständnis und erweiterte Kenntnisse über digitale Systeme und deren Funktionsweise und Grenzen.</li> </ul> Fertigkeiten	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind befähigt die Abbildung (Programmierung) digitaler Grundschaltungen in VHDL zu verstehen und bei der Schaltungssynthese ihre Vorgehensweise zielgerichtet zu strukturieren und zu standardisieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Im Praktikum werden theoretischen Kenntnisse durch praktische Erkenntnisse vertieft.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Durch das Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage sich eigenständig auf ein Fachgespräch vorzubereiten, eine Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen, diese eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen sowie ihre Zeit einzuteilen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Anwendung programmierbarer Logikbausteine wie PLDs, CPLD, FPGAs etc.</li> <li>• Beschreibung und Einsatz von Entwicklungssystemen wie Quartus II</li> <li>• Grundkenntnisse der Hardware-Entwicklungssprache VHDL</li> <li>• Konstruktion von Schaltnetzen unter VHDL</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, PC + -Beamer, Entwicklungssystem in Kombination mit Evaluationboard
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bendrat, M.: Skript und Übungsaufgaben, TH Georg Agricola, Bochum</li> <li>• Reichhardt, J.: Lehlbuch Digitaltechnik, Eine Einführung mit VHDL, Oldenburg, EAN 9783486727654</li> <li>• Gehrke, W., ...: Digitaltechnik, Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller, Springer, 2016</li> <li>• Simpson, P.A.: FPGA Design, Springer, 2010</li> <li>• Kesel, F., Bartholomä, R.: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs, 2009, ISBN 978-3-486-59406-5</li> </ul>

## Einführung in Datenbanksysteme

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DBS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Einführung in Datenbanksysteme	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BID, BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	2
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Angewandte Informatik eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studienganges oder vergleichbare Kenntnisse, Basiskenntnisse einer höheren Programmiersprache (z. B.: Java, C, C++)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fachkompetenz Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• typische Komponenten, die prinzipielle Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von Datenbanksystemen zu benennen,</li> <li>• die für ein Anwendungsgebiet relevanten Datenstrukturen zu ermitteln,</li> <li>• Objekte und Assoziationen innerhalb der Datenmenge zu spezifizieren,</li> <li>• ein semantisches Datenmodell für das Anwendungsgebiet zu erzeugen,</li> <li>• semantische Datenmodelle in zweckmäßige logische Datenmodelle (relational, objektrelational) zu überführen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• logische Datenmodelle durch physische Datenbankschemata zu implementieren (unter Einsatz der Structured Query Language),</li> <li>• Datenmanipulationen mittels SQL durchzuführen,</li> <li>• typische Datenbankabfragen in SQL/NoSQL zu formulieren,</li> <li>• anwendungsspezifische Geschäfts- und Integritätsregeln unter Einsatz von gespeicherten Routinen und Triggern zu implementieren,</li> <li>• einfache Anwendungsfälle zur Datenanalyse mit Hilfe nativer Sprachen oder geeigneter Datenanalyse-Tools zu realisieren</li> </ul> <p>Methodenkompetenz</p> <p>Im Rahmen eines Praktikums sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig einen einfachen Anwendungsfall zum Zwecke der Datenanalyse realisieren. Danach sind sie in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein kleineres datenbankgestütztes Softwareprojekt zu planen</li> <li>• einen datengetriebenen Anwendungsfall zu spezifizieren, zu entwerfen und zu implementieren.</li> <li>• bei der Entwicklung strukturiert vorzugehen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Durch die Projektarbeit werden die Studierenden in die Lage versetzt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse angemessen zu kommunizieren (sowohl schriftlich als auch mündlich) und zu präsentieren,</li> <li>• allein und im Team technische Lösungen zu entwickeln</li> <li>• Aufgaben und Arbeitspakete im Team abzustimmen</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p>Datenmodellierung          Besonderheiten bei IoT-Daten (Zeitreihen-Daten)          Grundlagen relationaler, objektrelationaler Datenbanken sowie von NoSQL-Datenbanken          Normalisierung von Datenmodellen          Datenbankentwurf und physisches Datenbankschema          Structured Query Language (SQL)          Trigger, gespeicherte Prozeduren und die prozedurale Datenbanksprache (PL/SQL)          Realisierung einfacher datengetriebener Anwendungsfälle</p>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC,</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Folienkopien: Prof. Dr. Hagen Voß,          A. Moos: Datenbank-Engineering, 2004, Vieweg-Verlag          Th. Kudraß: Taschenbuch Datenbanken, 2015, Carl Hanser Verlag,          XAMPP: Vorkonfiguriertes Bundle aus Apache-Webserver,          MariaDB-Datenbankserver, PHP-Interpreter, Lizenz: OSS, GPL          optional: ORDBMS PostgreSQL, Lizenz: FOSS, PostgreSQL License          optional: Erweiterung TimescaleDB, Lizenz: FOSS, GPL, Apache 2.0 License</p>

## Elektrische Antriebe

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Antriebe	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek, N.N	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Maschinen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden den Aufbau moderner Antriebssysteme,</li> <li>• wissen sie, wie die elektrische und mechanische Ausführung elektrischer Maschinen im Hinblick auf die Belastungen im Einsatz ausgewählt werden</li> <li>• sind die Studierenden u.a. durch die Bearbeitung praxisrelevanter Beispiele in der Lage, elektrische Maschinen insbesondere für periodische Lastspiele auszuwählen,</li> <li>• kennen sie das dynamische Verhalten elektrischer Maschinen und geregelter elektrischer Antriebe, und können die Parametrierung von Antriebsreglern nach grundlegenden Reglerentwurfsverfahren der Antriebstechnik vornehmen,</li> <li>• können sie typische Anwendungsfälle der Praxis darstellen</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können sie das Verhalten von elektrischen Antriebssystemen anhand von Kennlinien, Diagrammen und Formeln beschreiben,</li> <li>• verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von elektrischen Antrieben und bei Messungen und können dadurch benötigte Erkenntnisse gewinnen und Berechnungsergebnisse kritisch hinterfragen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferner sind sie in der Lage, Antriebskonzepte zu verstehen und zu vergleichen.</li> <li>• Durch die Bearbeitung und das Verständnis relevanter theoretischer, ingenieurmäßiger Aufgabenstellungen sind sie in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu bewerten und anzuwenden bzw. auf ähnlich gelagerte Aufgabenstellungen zu übertragen.</li> <li>• Aufgrund der erworbenen Kenntnisse und Methoden sind die Studierenden in der Lage, technische Projekte im Bereich der elektrischen Antriebstechnik zu planen und abzuwickeln, sowie etwaig vorhandene Probleme zu erkennen und gegenzusteuern</li> <li>• Die Studierenden sind durch das Praktikum in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse auf praxisorientierte Aufgabenstellungen zu übertragen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Beispiele haben die Studierenden ihre Kompetenz, Verbesserungspotenziale zu erkennen und Umsetzungsschritte daraus abzuleiten, gesteigert.</li> <li>• Die Studierenden haben durch die selbständige Abarbeitung von Übungsaufgaben ihre Kompetenz erweitert, eigene Kenntnislücken zu schließen.</li> <li>• Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt.</li> <li>• Durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums können sie im Team arbeiten, sowie Probleme und Lösungen mündlich und schriftlich angemessen kommunizieren und im Team Verantwortung übernehmen.</li> <li>• Sie können verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (5%)</li> <li>• Analyse von Stell- und Bewegungsvorgängen, Bestimmung der erforderlichen Motorleistung (15%)</li> <li>• Zweiachsentheorie (15%)</li> <li>• Dynamisches Verhalten von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine (40%)</li> <li>• Grundlegende Regelkreise (Struktur, PID, Entwurfsverfahren), u.a. Kaskadenregelung (5%)</li> <li>• Feldsimulation, u.a. Verfahren, Programme (5%)</li> <li>• Servomotor, Synchronmaschine mit Polradlagegeber, Linearantriebe (15%)</li> </ul>

## Elektrische Antriebe

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation, Tafel, Animationen, Videos, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	N.N.: Skriptum bzw. Vorlesungsbegleitunterlagen Praktikumsanleitungen Seefried, E.: Elektrische Maschinen und Antriebstechnik, vieweg uni-script Habermann, Weiß: STEP7-Crashkurs, VDE-Verlag Berlin Offenbach

## Elektrische Energieerzeugung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Energieerzeugung	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek, N.N	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-EN, BET-TAE Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Physik, Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Elektrische Energieerzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• überblicken die Studierenden die Primärenergiequellen für die Erzeugung von elektrischer Energie.</li> <li>• kennen Sie die spezifischen Besonderheiten der verschiedenen regenerativen und konventionellen Energieerzeuger hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit und Einbindung in den Netzbetrieb.</li> <li>• verfügen die Studierenden über erweiterte und fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrischen Energieerzeuger.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können ihre Kenntnisse und beherrschten Methoden anwenden.</li> <li>• Ferner sind sie allgemein besser in der Lage, ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln, zu bewerten und Lösungswege präzise zu beschreiben</li> </ul>	

## Elektrische Energieerzeugung

	<p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die selbständige Abarbeitung von relevanten Aufgabenstellungen können die Studierenden mündlich und schriftlich besser kommunizieren.</li> <li>• Aufgrund des gewonnen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, fachspezifische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieurdisziplinen zu bewerten und sich sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld neues Wissen zu erschließen.</li> <li>• Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konventionelle (Thermo-)Kraftwerke wie Kohle-, Kern-, Gaskraftwerke, BHKW und Sonderkraftwerke: Dampfkreislauf, Kraftwerkskomponenten, Eigenbedarf, Regelbarkeit, Carnot, Wirkungsgrad (50%)</li> <li>• Windkraftanlagen (10%)</li> <li>• Photovoltaik und Solarthermie (10%)</li> <li>• Wasserkraftwerke, u.a. Laufwasser-, Pumpspeicherkraftwerke (10%)</li> <li>• weitere regenerative Energieerzeuger, u.a. Brennstoffzelle, Geothermie und Biomasse (15%)</li> <li>• Vergleichende Darstellung: Leistungsgradienten, Regelenergiebereitstellung, etc (5%)</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation, Tafel, Overheadprojektor, Animationen, Videos, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	N.N.: Skriptum bzw. Vorlesungsbegleitunterlagen Ausgewählte Fachveröffentlichungen und weitere Quellen nach Ansage; in jeweils aktueller Auflage

## Elektrische Energienetze 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EEN1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-EN, BET-TAE	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Energetechnische Grundlagen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Elektrische Energienetze 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die Grundzüge von Struktur und stationärem Betrieb elektrischer Energieübertragungs- und verteilnetze</li> <li>• können sie den Aufbau und die Arbeitsweise der wesentlichen Betriebsmittel charakterisieren.</li> <li>• Sind sie in der Lage, Berechnungsverfahren für den stationären Betrieb von Netzen im ungestörten wie im gestörten Fall auszuwählen und anzuwenden.</li> </ul>	

## Elektrische Energienetze 1

Inhalt:	Netzstrukturen der elektrischen Energieversorgung, Aufbau und Betriebsverhalten wichtiger Betriebsmittel wie Freileitungen, Kabel oder Schalter, Spannungsfall und Grundzüge der Lastflussrechnung, symmetrische und unsymmetrische Fehler, Sternpunktbehandlung zu je etwa gleichen Anteilen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Elektrische Energienetze 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EEN2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-EN	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	1
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Elektrische Energienetze 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden Komponenten und Systeme elektrischer Energieversorgungssysteme, die der Netzführung und Überwachung sowie dem Schutz dienen.</li> <li>• sind sie informiert über nicht-technische Aspekte der elektrischen Energieversorgung.</li> <li>• können sie die technischen Anforderungen in einen energiewirtschaftlichen Rahmen einordnen, der von gesetzlichen Vorgaben, gesellschaftlichen Vorstellungen und wirtschaftlichen Erfordernissen geprägt ist.</li> </ul> <p>Zu dieser Lehrveranstaltung gehört ein Seminar. Darin lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre erworbenen Fachkenntnisse durch zielorientierte Recherche in einem unbekanntem, wenn auch überschaubarem Themenfeld zu erweitern.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte in klarer und eindeutiger Weise in mündlicher und schriftlicher Form zu kommunizieren.</li> </ul>
Inhalt:	Schutzsysteme, Sekundärtechnische Anlagen, Weltbedarf an elektrischer Energie, Grundbegriffe Kosten- und Investitionsrechnung, Marktstrukturen und Marktteilnehmer, Stromhandel, Strombörsen und Strompreisgestaltung Gesetzliche und regulatorische Vorgaben zu je etwa gleichen Anteilen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Elektrische Maschinen

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Maschinen	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek, N.N	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die Einrichtungen zur Erzeugung elektrischer Energie und zu deren Wandlung in andere Energieformen an den Beispielen elektrischer Maschinen (Gleichstrommaschine, Transformator, Asynchronmaschine, Synchronmaschine),</li> <li>• verfügen sie über breites Grundlagenwissen bezüglich Aufbau, Funktion, Eigenschaften und Einsatz der Energiewandler und können ihr Verhalten anhand von Kennlinien, Diagrammen und Formeln beschreiben,</li> <li>• können sie typische Anwendungsfälle in der Praxis abgrenzen und beschreiben,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von elektrischen Energiewandlern und bei Messungen in entsprechenden Apparaturen</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die Bearbeitung und das Verständnis relevanter theoretischer, ingenieurmäßiger Aufgabenstellungen zu elektrischen Maschinen sind sie in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu bewerten und anzuwenden, um Berechnungen zu elektrischen Energiewandlern selbständig durchzuführen.</li> <li>• Aufgrund der erworbenen Kenntnisse und Methoden sind die Studierenden in der Lage, technische Projekte im Bereich der elektrischen Energiewandler zu planen und abzuwickeln, sowie etwaig vorhandene Probleme zu erkennen und gegenzusteuern</li> <li>• Durch die unter Anleitung bearbeiteten praxisrelevanten Aufgabenstellungen zum Einsatz elektrischer Energiewandler können sie ihre Fertigkeiten auf ähnlich gelagerte Aufgabenstellungen übertragen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren</li> <li>• sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.</li> <li>• Sie können durch die praktischen Tätigkeiten im Labor benötigte Erkenntnisse gewinnen und Berechnungsergebnisse kritisch hinterfragen.</li> <li>• Aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Beispiele haben die Studierenden ihre Kompetenz, Verbesserungspotenziale zu erkennen und Umsetzungsschritte daraus abzuleiten, gesteigert.</li> <li>• Die Studierenden haben durch die selbständige Abarbeitung von Übungsaufgaben ihre Kompetenz erweitert, eigene Kenntnislücken zu schließen.</li> <li>• Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt.</li> <li>• Durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums können sie im Team arbeiten sowie mündlich und schriftlich angemessen kommunizieren.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen, u.a. langsame EM-Felder, Induktion, Generator (15%)</li> <li>• Elektrische Maschinen als Generator und Motor: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine sowie Transformator (70%)</li> <li>• Kleinmaschinen/Sondermaschinen, u.a. Schrittmotoren, Einphasen-Asynchronmaschine (10%)</li> <li>• Linearmotor, u.a. Grundfunktion, Kenngrößen (5%)</li> </ul>

## Elektrische Maschinen

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation, Tafel, Animationen, Videos, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	N.N.: Skriptum bzw. Vorlesungsbegleitunterlagen Praktikumsanleitungen Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Lehrbuch

## Elektrische Messtechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Messtechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Elektrotechnik I und Höhere Mathematik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der elektrischen Messtechnik auf den Gebieten der Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind sich der Bedeutung der Erfassung und Auswertung elektrischer oder nicht elektrischer Messgrößen bei Prüf- und Produktionsvorgängen bewusst. Sie verfügen spezialisierungsunabhängig über breite und erweiterte Kenntnisse grundlegender Messungen (Spannung, Strom, Widerstand,</li> </ul>	

	<p>Leistung), wesentlicher Messverfahren sowie über Aufbau und Funktion von Messgeräten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch das begleitende Praktikum sind die Studierenden mit unterschiedlichen messtechnischen Anwendungen vertraut und haben die Bedeutung der elektrischen Messtechnik nicht nur in der Elektrotechnik sondern auch in anderen technischen Bereichen erkannt.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Problemstellungen in der elektrischen Messtechnik selbständig zu lösen.</li> <li>• Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz verschiedener Messgeräte zur Durchführung von Messungen im Gleich- und Wechselstromkreis.</li> <li>• Können die Studierenden für Messungen im Gleich- und Wechselstromkreis geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Genauigkeitsanforderungen umsetzen und die entsprechenden Messgeräte einsetzen und bedienen.</li> <li>• Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert.</li> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Funktion und Einsatzbereiche elektrischer Messinstrumente.</li> <li>• Messungen im Gleichstromkreis (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung).</li> <li>• Aufbau und Funktion des Oszilloskops (Zeitkanal-; Digital-Speicher-Oszilloskop).</li> <li>• Messungen im Wechselstromkreis (Strom, Spannung, Leistung, komplexe Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung).</li> <li>• Messung nicht elektrischer Größen: Kräfte, Dehnungen (DMS).</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage</p>

## Elektrotechnik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ET1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltung Höhere Mathematik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der Elektrotechnik auf den Gebieten elektrischer Felder sowie der Gleichstromkreise anzuwenden, d.h.</li> <li>• die Grundlegenden Größen eines elektrischen Stromkreises – Strom, Spannung, Widerstand, Leistung – zu beschreiben,</li> <li>• verschiedene Berechnungsverfahren für Gleichstromkreise zu bewerten und zielgerichtet einzusetzen,</li> <li>• die grundlegenden Zusammenhänge des elektrischen Feldes zu erkennen und zu beschreiben.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In einem vorgelagerten Praktikum identifizieren die Studierenden unterschiedliche elektrotechnischen Anwendungen in der betrieblichen Praxis und lernen Beispiele kennen und mit Beihilfe umzusetzen, wie grundlegende Zusammenhänge der Elektrotechnik und Elemente der Schaltungstechnik oder/und Programmierung oder auch ingenieurtechnische Arbeitsweisen zur Lösung von Aufgabenstellungen eingesetzt werden.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Berechnungen im Gleichstromkreis und im elektrischen Feld selbständig durchzuführen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrophysik,</li> <li>• das Ohm'sche Gesetz,</li> <li>• die Kirchhoff'schen Gesetze,</li> <li>• Berechnung von Gleichstromkreisen (Netzwerkanalyse),</li> <li>• elektrische Leistung und Energie,</li> <li>• das elektrische Feld und Kapazitäten.</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Elektrotechnik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ET2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Elektrotechnik 1, Höhere Mathematik 1 und Höhere Mathematik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der Elektrotechnik auf den Gebieten magnetische Felder sowie der Wechselstromkreise anzuwenden, d.h.</li> <li>• die grundlegenden komplexen Größen eines elektrischen Wechselstromkreises – Strom, Spannung, Widerstand von Spule und Kondensator, Wirk-, Blind- und Scheinleistung – zu beschreiben,</li> <li>• verschiedene Berechnungsverfahren für Wechselstromkreise zu bewerten und zielgerichtet einzusetzen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Zusammenhänge des magnetischen Feldes zu erkennen und zu beschreiben.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Berechnungen im Wechselstromkreis und im magnetischen Feld selbständig durchzuführen</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das magnetische Feld, Induktionsgesetz, Induktivitäten, Energie im magn. Feld.</li> <li>• Sinusstrom.</li> <li>• Rechnen mit komplexen Größen.</li> <li>• R, L und C im Wechselstromkreis.</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung.</li> <li>• Zeigerdiagramme.</li> <li>• Netzumformung und Sinusstromnetzwerke.</li> <li>• Wirkleistungsanpassung, Blindleistungskompensation.</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Energetechnische Grundlagen

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EG	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Energetechnische Grundlagen	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2 und Elektrische Messtechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden vertraut mit der grundsätzlichen Struktur der elektrischen Energieversorgung auf Verteilebene.</li> <li>• beherrschen sie die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung der relevanten Zusammenhänge.</li> <li>• können sie aus Anwendersicht beurteilen, welche Eigenschaften das elektrische Verteilnetz für den jeweiligen Anwendungsfall erfüllen muss.</li> </ul>	

## Energietechnische Grundlagen

Inhalt:	Periodische Größen in Zeigerdarstellung, Drehstromtechnik, Topologie und Erdungsbehandlung in elektrischen Verteilnetzen, Überspannungs- und Überstromschutz im Niederspannungsnetz, Spannungsqualität, Netzersatzanlagen zu je etwa gleichen Anteilen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Gebäudeautomation

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	GA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Gebäudeautomation	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-AU Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gebäudeautomation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Studierenden grundlegende bauphysikalische Zusammenhänge, die von Bedeutung für Energieeffizienz und Nutzerkomfort im Gebäude sind.</li> <li>• überblicken sie die Sensorik und Aktorik im Gebäude sowie geeignete Regelstrategien für ihren Einsatz.</li> <li>• Verstehen sie das Zusammenspiel der Gewerke im Gebäude.</li> <li>• kennen sie die gängigen Kommunikationssysteme mit ihren jeweiligen technischen Besonderheiten.</li> </ul> <p>Im zugehörigen Praktikum erwerben sie exemplarisches Detailwissen über Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener technischer Lösungen.</p>	

## Gebäudeautomation

Inhalt:	Bauphysikalische Grundlagen insbesondere zu Wärmedämmung, Sonnenschutz, Raumlufthandlung und Behaglichkeit; Sensorik, u.a. Präsenzmelder, Lichtsensoren Aktorik: u.a. Schalter, Dimmer, Stellantriebe Klimaregelung Aktuelle drahtgebundene sowie funkbasierte Bussysteme
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Grundkurs MATLAB

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MATLAB	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Grundkurs MATLAB	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1 und Informatik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Kenntnisse in dem Umgang mit MATLAB, Simulink sowie weiteren ausgewählten Toolboxen zu beherrschen,</li> <li>• die wesentlichen Inhalte und Ziele der Simulationstechnik zu beherrschen und diese wiederzugeben,</li> <li>• benutzerorientierte Programme zu erstellen,</li> <li>• ingenieurmäßige Probleme zu analysieren und so aufzubereiten, dass diese rechnergestützt gelöst werden können,</li> <li>• Simulationen durchzuführen und auszuwerten sowie die Simulationsergebnisse zielgerichtet zu visualisieren und kritisch auf Plausibilität zu überprüfen,</li> <li>• geeignete Integrationsverfahren / Löser zur Lösung von Differentialgleichungen lösungsorientiert auszuwählen und anzuwenden.</li> </ul>	

	<p>Fertigkeiten:                  Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme zu analysieren und so aus existierenden Lösungswegen wohlüberlegt zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten, anzuwenden und die Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu präsentieren,</li> <li>• von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf der abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen:                  Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeitete Ergebnisse zu präsentieren, diese zu verteidigen und diese selbstkritisch zu reflektieren,</li> <li>• aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Selbstlernphasen ihre Kompetenz zum selbständigen Wissenserwerb gesteigert,</li> <li>• aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Übungen und vorgestellten Praxisbeispiele das gewonnene Wissen und Verständnis besser auf Fragestellungen anderer Bereiche transferieren, anwenden und erweitern.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MATLAB</li> <li>• Grundlagen in der Programmierung mit MATLAB mit Skripten und Funktionen</li> <li>• Handles</li> <li>• Debugging und Ausnahmebehandlung</li> <li>• Grafische Darstellung</li> <li>• GUIs</li> <li>• Symbolisches Rechnen</li> <li>• Modellierung und Simulation mit MATLAB und Simulink</li> <li>• Grundlagen der numerischen Mathematik</li> <li>• Integrationsverfahren</li> <li>• Umsetzung numerischer Verfahren</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC, Übungsaufgaben mit Lösungen, Moodle, Blended Learning</p>
<p>Literatur:</p>	<p>A. Angermann. MATLAB – SIMULINK – STATEFLOW, 9. Auflage De Gruyter Oldenbourg, 2016                  U. Stein. Programmieren mit MATLAB, 6. Auflage, Hanser, 2017                  W. D. Pietruszka. MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, 4. Auflage, Springer, 2014                  J.H. Bungartz et al. Modellbildung und Simulation: Eine anwendungsorientierte Einführung, Examen.press, 2013</p>

## Hochspannungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	HST	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Hochspannungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-EN	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Energietechnische Grundlagen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Hochspannungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die physikalischen und technischen Grundlagen der Hochspannungstechnik.</li> <li>• sind sie mit grundlegenden Verfahren zur Berechnung elektrischer Felder vertraut; sie wissen, wie Überspannungen entstehen und sich ausbreiten und können das Durchschlagverhalten gasförmiger Isolationsanordnungen erklären.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, die aus den hohen Spannungen resultierenden Herausforderungen für den Entwurf, Aufbau und Betrieb energietechnischer Anlagen zu erkennen und in der beruflichen Praxis zu bewältigen.</li> </ul> <p>Durch das dazugehörige Praktikum kennen die Studierenden die Erzeugung und Messung hoher Spannungen im labortechnischen Maßstab.</p>	

## Hochspannungstechnik

Inhalt:	Erzeugung und Messung hoher Spannungen, Wanderwellen, Elektrostatische Felder, Durchschlag in Gasen, Isolationskoordination, Überspannungsschutz zu je etwa gleichen Anteilen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Höhere Mathematik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS, SS Teilzeit: WS, SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BVT, BWI, BRR, BGT, BMB, BVW, BAM, BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	4
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 225h Präsenzaufwand: 96h Selbststudienanteil: 129h	
Credit Points (CP):	7,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkurs Mathematik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierung. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.	

## Höhere Mathematik 1

Inhalt:	Logische und algebraische Grundlagen, Analytische Grundlagen, Reelle und komplexe Zahlen, Reelle Funktionen, Lösen von Gleichungen, Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur
Medienformen:	Beamer, Overhead-Projektor, Rechner, Tafel, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung
Literatur:	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkell: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

## Höhere Mathematik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS, SS Teilzeit: WS, SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BVT, BWI, BRR, BGT, BMB, BVT, BVW, BAM, BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	4
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 225h Präsenzaufwand: 96h Selbststudienanteil: 129h	
Credit Points (CP):	7,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierung. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.	

Inhalt:	Weiterführende Integrationstechniken, Komplexe Zahlen und Funktionen, Linear-algebraische Grundlagen, Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher, Reihenentwicklung von Funktionen, Differentialgleichungen und Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur
Medienformen:	Beamer, Overhead-Projektor, Rechner, Tafel, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung
Literatur:	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkell: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

## Industrieautomation

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	IA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Industrieautomation	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-TAE, BET-AU Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen interdisziplinäre Zusammenhänge in industrieller Automatisierung</li> <li>• Die Studierende erlernen die zentralen Entwurfsmethoden der Steuerungsprogramme</li> <li>• Die Studierende erweitern ihre Kenntnisse in der SPS-Programmierung, lernen Konzepte der objektorientierten und sicherheitsgerichteten Steuerung</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierende können die automatisierungstechnischen Projekte in einzelne Funktionsbausteine und Tasks strukturieren sowie auf Basis der erlernten Entwurfsverfahren und der erlernten programmiersprachenspezifischen Kenntnisse abwickeln</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können in den genormten Programmiersprachen die SPS-Programme entwerfen und implementieren</li> <li>• Die Studierende sind in der Lage moderne Methoden objektorientierter Steuerungstechnik umzusetzen und Softwareanforderungen modellbasiert zu spezifizieren und zu verwalten</li> <li>• Die Studierende sind befähigt, Aufgabenstellungen im Bereich von Industrie 4.0 selbstständig und im Team ingenieurmäßig zu bearbeiten</li> </ul> <p>Selbst- und Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage aktiv im Team zu arbeiten, Sie können die Bearbeitung einer komplexen (Übungs)Aufgabe strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihr Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren.</li> <li>• Die Studierenden können sich Lernziele selbst setzen, ihren Lernprozess planen und kontinuierlich umsetzen. Sie können die eigenen Kenntnisse und Fertigkeiten reflektieren und mit den gesetzten Lernzielen vergleichen sowie ggf. notwendige Lernschritte aktiv einleiten. Sie können sich Fachwissen auf unterschiedliche Weise aneignen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPS-Programmiersprachen nach IEC 61131</li> <li>• Organisation von Steuerungsprogrammen: Programmen, Funktionsbausteine, Funktionen</li> <li>• Beschreibungsmethoden: Netzwerke, Schaltwerke, Ablauf- und Zustandsteuerung</li> <li>• Modellierung von Steuerungsaufgaben: Moore- und Mealy-Automat, Synthese und Analyse sequentieller Schaltungen, Petrinetze und Implementierung nebenläufiger Schrittketten</li> <li>• Moderne Methoden der Steuerungsrealisierung: Objektorientierte Ansätze, Prinzipien und Methoden</li> <li>• Sicherheitsgerichtete Steuerung</li> <li>• Bewegungssteuerungen: Motion-Control-Systeme und Robotersteuerungen</li> <li>• Aktuelle Themen: Industrie 4.0</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC, Script in der digitalen Form, Aufgabensammlung, Moodle, Blended Learning</p>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Pickhardt „Grundlagen und Anwendung der Steuerungstechnik: Petri-Netze, SPS, Planung“, Springer Verlag</li> <li>• J. von Aspern „SPS-Softwareentwicklung mit Petrinetzen“, VDE-Verlag</li> <li>• J. Lunze „Automatisierungstechnik“, De Gruyter</li> <li>• M. Seitz „Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation“ Hanser</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vogel-Heuser, B.; Wannagat, A.: Modulares Engineering und Wiederverwendung mit CoDeSys V3 für Automatisierungslösungen mit objektorientiertem Ansatz, Oldenbourg</li><li>• J. Bergmann „Lehr- und Übungsbuch Automatisierungs- und Prozessleittechnik“, Fachbuchverlag Leipzig</li><li>• J. Reichwein, G. Hochheimer, D. Simic „Messen, Regeln und Steuern“, Wiley-VCH</li><li>• B. Heinrich, P. Linke, M. Glöckler „Grundlagen der Automatisierung“ Springer Vieweg</li><li>• Abel D. Petri-Netze für Ingenieure, Springer Verlag</li><li>• Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Wiesbaden: Springer, 2014</li></ul>
--	--

## Informatik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	INFO	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Informatik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, Dr. Heinz-Gerd Dreehsen, Dr. Markus Schröder, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BET, BID, BMB, BWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegenden Fähigkeiten in der Bedienung eines Computer, vorzugsweise mit dem Betriebssystem Windows	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte/solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Betriebssystemfunktionen zur Verwaltung von Dateien und zum Aufruf von Programmen für die im Rahmen der Veranstaltung durchzuführenden Programmieraufgaben zu nutzen,</li> <li>• den Aufbau eines Rechners zu beschreiben und dessen Arbeitsweise zu erklären,</li> <li>• die Syntax der wichtigsten Sprachkonstrukte einer höheren Programmiersprache abzurufen und deren Semantik zu erklären sowie diese mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung einfacher Programme zu benutzen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Arbeitsweise von einfachen Algorithmen auf Ausführungsebene darzustellen,</li> <li>• für einfache Problemstellungen die zur Lösung geeigneten Datentypen und Kontrollanweisungen auszuwählen und in geeigneter Weise zu kombinieren, d.h. hierfür Programme zu entwickeln</li> <li>• die für die Verwendung von Programmteilen Dritter (Funktionen) erforderliche Information aus der Fachliteratur oder aus dem Internet selbstständig zu recherchieren und anzuwenden Fertigkeiten</li> <li>• Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden eine höhere Programmiersprache mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung von Programmen benutzen.</li> <li>• Ferner sind die Studierenden nach der Teilnahme an der Veranstaltung allgemein besser in der Lage ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln und Lösungswege präzise zu beschreiben.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgrund des gewonnenen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, informationstechnische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieursdisziplinen zu bewerten und sich zu informatiknahen Themen sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld neues Wissen zu erschließen.</li> </ul>
Inhalt:	die für die Verwendung von Programmteilen Dritter (Funktionen) erforderliche Information aus der Fachliteratur oder aus dem Internet selbstständig zu recherchieren und anzuwenden
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, PC, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen, Online-Tests
Literatur:	<p>Welp, Hubert: Skript „Informatik“, TH Georg Agricola, Bochum</p> <p>Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium</p> <p>Schneider, Werner: Taschenbuch der Informatik, Carl Hanser Verlag</p> <p>Helmut Erlenkötter: C / Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch Verlag (rororo)</p> <p>Theis, Thomas: Einstieg in C, Rheinwerk Computing</p>

## Internet of Things

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	IoT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Internet of Things	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-TAE, BET-AU, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Mikroprozessortechnik 1 und Mikroprozessortechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen die Grundlagen der Internet of Things (IoT) im Rahmen des 'Industrie 4.0 – Konzeptes' kennen, bewerten und anwenden.</li> <li>• Sie beschäftigen sich mit praxisnahen Aufgabenstellungen im IoT.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedenen Lösungsansätze zur Realisierung von IoT-Systemen.</li> <li>• Die Studierenden realisieren konkret verschiedene IoT-Monitoring-Systeme, angefangen von der eingesetzten Sensor- und Aktor-Hardware über Cloud-Konzepte bis hin zum Entwurf und zur Realisierung von anwenderspezifischen Dashboards.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um grundlegende Problemstellungen des Internet of Things (IoT) selbständig zu lösen.</li> <li>• Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von IoT-Systemen bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen im Rahmen des Konzeptes der 'Industrie 4.0'.</li> <li>• Können die Studierenden mit IoT-Entwicklungssystemen geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen.</li> <li>• Können die Studierenden IoT-Testinstallationen durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.</li> <li>• Können die Studierenden unterschiedliche IoT-Entwicklungswerkzeuge zur Erstellung und Realisierung von komplexen IoT-Szenarien einsetzen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert.</li> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Industrie 4.0</li> <li>• Konzepte für IoT-Systeme</li> <li>• Aufbau eines konkreten IoT-Systems (z.B. mit Sigfox)</li> <li>• Sensor- und Aktor-Hardware</li> <li>• Cloud-Programmierung und Schnittstellen</li> <li>• Entwicklung anwendungsspezifischer Dashboards</li> <li>• Realisierung von IoT-Monitoring-Systemen</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## IT-Sicherheit 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ITS1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über das vermittelte breite und übergreifende Wissen sowohl zu technischen als auch zu organisatorischen Aspekten der IT- und Informationssicherheit zu beurteilen.</li> <li>• Rechtliche Anforderungen zu verstehen.</li> <li>• Ferner verfügen Sie über solide, breit angelegte und aktuelle Kenntnisse. Sie können die prinzipien der IT-Sicherheit erklären und die wichtigen und typischen Verfahren problemadäquat bei der Lösung von Aufgaben auswählen und anwenden.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Managements der Informationssicherheit anzuwenden.</li> <li>• Kryptographische Verfahren anzuwenden.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische und organisatorische Maßnahmen zur Steigerung der IT- und Informationssicherheit zu bewerten.</li> </ul> Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Verbesserungspotentiale zu erkennen und strukturierte Lösung zu erarbeiten.</li> <li>• Anforderungen an die IT- und Informationssicherheit in einem definierten Kontext zu beurteilen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzziele, Bedrohungen und Angriffsziele</li> <li>• Security Engineering</li> <li>• Bewertungskriterien und Standards, rechtliche Anforderungen</li> <li>• Kryptographische Verfahren</li> <li>• Sicherheit in Netzen</li> <li>• Sicherheit bei Clouddiensten</li> <li>• Sicherheit in der Industrie 4.0</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	PC+Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und Übungsaufgaben, TH Georg Agricola, Bochum</li> <li>• Eckert; IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle; de Gruyter; ISBN 978-3110551587</li> <li>• Knapp, Langill; Industrial Network Security, Syngress, ISBN: 978-0124201149</li> <li>• Winkler; Securing the Cloud; Elsevier, ISBN 978-1597495929</li> <li>• Paar, Pelzl; Kryptographie verständlich, eXamen.press, ISBN 978-3-662-49296-3</li> </ul>

## Leistungselektronik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	LE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Leistungselektronik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek, N.N	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Maschinen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden den Aufbau, die Wirkungsweise und die besonderen Eigenschaften sowie die Einsatzbedingungen der wichtigsten leistungselektronischen Bauelemente,</li> <li>• verstehen sie die verschiedenen Prinzipien der Energiewandlung mittels leistungselektronischer Schaltungen und Komponenten und können deren Aufbau und Funktion erklären,</li> <li>• können sie deren beispielhafte Anwendung in der Praxis beschreiben,</li> <li>• haben die Studierenden durch Laborversuche u.a. praxiserprobte Simulationssoftware kennen und anzuwenden gelernt.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über breite und exemplarisch vertiefte Kenntnisse theoretischer und praktischer Inhalte aus dem Bereich der Leistungselektronik.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die praktischen Tätigkeiten im Labor können sie industrielle Geräte parametrieren und Messungen daran vornehmen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Funktionsweise auch ihnen unbekannter leistungselektronischer Schaltungen erschließen und analysieren, sowie anhand von Diagrammen darstellen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu bewerten und anzuwenden, um Berechnungen zur Auswahl und Dimensionierung von Bauelementen und Schaltungen der Leistungselektronik in einfacher gelagerten Fällen selbständig durchzuführen.</li> <li>• Aufgrund der erworbenen Kenntnisse und Methoden sind die Studierenden in der Lage, technische Projekte im Bereich der Leistungselektronik zu planen und abzuwickeln, sowie etwaig vorhandene Probleme zu erkennen und gegenzusteuern</li> <li>• Durch die praktischen Tätigkeiten und Messungen, können Sie benötigte Erkenntnisse gewinnen, Berechnungsergebnisse kritisch hinterfragen oder eine zielgerichtete Fehlersuche durchführen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Beispiele haben die Studierenden ihre Kompetenz, Verbesserungspotenziale zu erkennen und Umsetzungsschritte daraus abzuleiten, gesteigert.</li> <li>• Die Studierenden haben durch die selbständige Abarbeitung von Übungsaufgaben ihre Kompetenz erweitert, eigene Kenntnislücken zu schließen.</li> <li>• Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt.</li> <li>• Die Studierenden können fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (5%)</li> <li>• Leistungselektronische Bauelemente (10%)</li> <li>• Schutzbeschaltungen, Ansteuerung, Verluste, Kühlung (10%)</li> <li>• Schalten und Stellen von Wechsel- und Drehstrom (15%)</li> <li>• Netzgeführte Gleich- und Wechselrichter, Netzurückwirkungen (25%)</li> <li>• Gleichstromsteller (15%)</li> <li>• Wechselrichter, Frequenzumrichter, Modulationsverfahren (20%)</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Präsentation, Tafel, Animationen, Videos, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen auf der Lernplattform Moodle</p>

Literatur:	<p>D. Brakensiek: Skriptum bzw. Vorlesungsbegleitunterlagen Praktikumsanleitungen</p> <p>Hagmann, G.: Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendungen, Aula-Verlag Wiesbaden, 2006</p> <p>Jäger, H.: Leistungselektronik Grundlagen und Anwendungen, VDE-Verlag Berlin-Offenbach, 2000</p> <p>Lappe u.a.: Leistungselektronik, Verlag Technik Berlin-München 2012</p> <p>Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner Studienbücher Stuttgart, 1989</p> <p>Bystron, K.: Leistungselektronik, Verlag Hanser, 1979</p> <p>Internetauftritt Mouser Electronics: <a href="http://www.mouser.com">www.mouser.com</a> (u.a. Bauelemente, Datenblätter)</p> <p>Internetauftritt Linear Technology: <a href="http://www.linear.com/designtools/software/">www.linear.com/designtools/software/</a> (u.a. kostenlose Simulationssoftware LTspice zur Schaltungssimulation)</p> <p>Mohan, N. u.a.: Power Electronics, Wiley, 1995</p> <p>Meyer, M.: Leistungselektronik – Eine Einführung, Springer- Lehrbuch, 1990</p>
------------	--

## Lichttechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	LI	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Lichttechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-EN Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Lichttechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden mit den technischen und ästhetischen Grundlagen der Lichttechnik vertraut</li> <li>• können Sie Beleuchtungsanlagen anhand objektiver Kriterien charakterisieren</li> <li>• sind sie in der Lage, Innen- und Außenbeleuchtungsanlagen auch unter Einsatz entsprechender Softwaretools anforderungsgerecht zu dimensionieren.</li> </ul> <p>Zu dieser Lehrveranstaltung gehört ein Seminar. Darin lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre erworbenen Fachkenntnisse durch zielorientierte Recherche in einem unbekanntem, wenn auch überschaubarem Themenfeld zu erweitern.</li> <li>• Inhalte in klarer und eindeutiger Weise in mündlicher und schriftlicher Form zu kommunizieren.</li> </ul>	

## Lichttechnik

Inhalt:	Physikalische Eigenschaften des Lichts, Physiologische Grundlagen des Sehens, Lichterzeugung, Leuchten, Licht und Architektur, rechnergestützte Lichtplanung innen und außen, Tageslichtnutzung zu je etwa gleichen Anteilen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Mikroprozessortechnik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MPT1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltung Digitaltechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Mikroprozessortechnik auf den Gebieten der hardwaretechnische Grundlagen und der Programmierung in 'C' anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessors/Mikrocontrollers sowie Aufbau und Funktionsweise wesentlicher ON-Chip-Peripherie-Einheiten.</li> <li>• Sie beherrschen die Grundzüge der Programmierung in 'C' und können damit eigene Programme erstellen.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können mit Interrupts arbeiten, externe Peripherie-Einheiten anschließen, den SPI-Bus und den I2C-Bus betreiben.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Mikrocontroller-Systeme zu realisieren und in der Programmiersprache 'C' zu betreiben.</li> <li>• In dem begleitenden Praktikum lernen die Studierenden unterschiedliche Anwendungen der Mikrocontrollertechnik auf den Gebieten der Messdatenerfassung und –verarbeitung, der Datenübertragung und der der Darstellung auf Displays verschiedener Arten kennen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um grundlegende Problemstellungen in der Mikroprozessortechnik selbständig zu lösen.</li> <li>• Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von Mikroprozessorsystemen bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen zur Messdatenerfassung, -übertragung und -darstellung.</li> <li>• Können die Studierenden mit Mikrocontrollersystemen geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen.</li> <li>• Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.</li> <li>• Können die Studierenden die höhere Programmiersprache 'C' mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung von Programmen benutzen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert.</li> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessor-Systems und eines Mikrocontrollers.</li> <li>• Grundzüge der Programmierung in 'C'.</li> <li>• Aufbau und Funktion wichtiger ON-Chip-Peripherie-Einheiten.</li> <li>• Interrupts.</li> <li>• Seriell ansteuerbare Peripherie-Einheiten und smarte Sensoren.</li> <li>• Der SPI-Bus.</li> <li>• Der I2C-Bus.</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>

## Mikroprozessortechnik 1

Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Objektorientierte Programmierung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	OOP	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Objektorientierte Programmierung	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Programmierung“ oder vergleichbare Kompetenzen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über grundlegende und aktuelle Kenntnisse bezüglich der objektorientierten Programmierung. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen Konzepte der objektorientierten Programmierung (Objekt, Klasse, Vererbung, Polymorphismus, Assoziation) und deren Bedeutung für die Entwicklung von fehlersicherer und wartbarer Software zu erklären</li> <li>- diese Konzepte mit Hilfe einer objektorientierten Programmiersprache für einfache Problemstellungen in ausführbare Programme umsetzen</li> <li>- objektorientierten Quellcode nach - durch die Programmiersprache vorgegebene - Regeln zu strukturieren</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Konzept der „generischen Programmierung“ zu beschreiben und in Form von generischen Code vorliegende Container-Klassen in eigenen Programmen problemadäquat anzuwenden,</li> <li>- die Schritte zur Entwicklung von objektorientierter Software mittels OOA, OOD und OOP rudimentär bei der Entwicklung eigener Anwendungen umzusetzen,</li> <li>- Programmarchitekturen und –abläufe mittels der Notationen der UML darzustellen,</li> <li>- die Funktionsweise einiger fundamentaler Entwurfsmuster zu beschreiben und in eigene Anwendungen zu integrieren</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- basierend auf ihrem Verständnis der OOP-Konzepte und deren Umsetzung in einer höheren Programmiersprache mit Hilfe komplexer Klassenbibliotheken und Frameworks professionelle GUI-Anwendungen selbstständig zu entwickeln.</li> <li>- gegebene Problemstellungen unter verschiedenen Aspekten zu analysieren und Lösungsansätze zu konzipieren</li> <li>- gezielt nach möglichen bereits vorhandenen Teillösungen zu recherchieren, deren Beschreibungen mit den üblichen Fachtermini (auch in Englisch) zu verstehen und diese in die eigenen Lösungsansätze zu integrieren.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OO-Basiskonzepte (Objekt, Klasse, Attribut, Operation, Vererbung, Polymorphismus, Assoziation, etc.) und deren UML-Notation</li> <li>- Höhere OO-Programmiersprache und die Umsetzung der OO-Basiskonzepte in dieser Sprache</li> <li>- OOA, OOD, OOP</li> <li>- Strukturierung von OO-Programmen</li> <li>- Template basierte Containerklassen</li> <li>- Elementare GUI-Programmierung mit OO-Frameworks</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, PC, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen, Online-Tests
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ulrich Kaiser, Christoph Kecher: C/C++ - Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung, Galileo Press GmbH, Bonn</li> <li>- Rolf Isernhagen: Softwaretechnik in C und C++, Carl Hanser Verlag, München</li> <li>- Heide Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>- Daniel Molkenin: The Book of Qt 4 - The Art of Building Qt Applications, No Starch Press</li> </ul>

## Programmierung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PRG	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Programmierung	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Informatik“ oder vergleichbare Kompetenzen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über vertiefte und erweiterte Kenntnisse bezüglich der Erstellung von Programmen. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aufbauend auf grundlegende Kenntnisse zur Arbeitsweise eines Computers und der Fähigkeit für einfache Problemstellungen algorithmische Lösungsansätze zu finden, alle wesentlichen Sprachkonstrukte einer höheren, strukturierten Programmiersprache für gegebene Problemstellungen adäquat auszuwählen und sicher anzuwenden, so dass lauffähige und korrekte Programme entstehen.</li> <li>- Sie können größere Programme unter Anwendung der durch die Programmiersprache zur Verfügung gestellten Konzepte sinnvoll strukturieren.</li> </ul>	

## Programmierung

	<p>- Ferner können Sie die Funktionsweise und die Implementierung einiger für die Informatik wichtiger und typischer Algorithmen und Datenstrukturen erklären und können diese problemadäquat bei der Lösung von Programmieraufgaben auswählen und anwenden.</p> <p>Fertigkeiten</p> <p>- Ferner sind die Studierenden befähigt bei der Programmierung ihre Vorgehensweise zielgerichtet zu strukturieren und zu standardisieren.</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen</p> <p>- Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</p> <p>- Durch das selbstgesteuerte Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zum Selbstmanagement. Sie sind besser in der Lage eigene Ziele zu definieren, diese zu realisieren und ihre Zeit einzuteilen.</p>
Inhalt:	<p>- Notationen für Algorithmen und Datenstrukturen</p> <p>- Fundamentale Datenstrukturen (Arrays, Records, Mengen, sequentielle Dateien, etc..) und darauf anzuwendende Such- und Sortieralgorithmen</p> <p>- Rekursive Algorithmen</p> <p>- Dynamische Datenstrukturen</p> <p>- Modulare Programmierung in einer mittelhohen/höheren Programmiersprache</p> <p>- Elementare Netzwerk- und Grafikprogrammierung</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, PC, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen, Online-Tests, Online-Praktikum
Literatur:	<p>- Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium Ulrich Kaiser</p> <p>- Christoph Kecher: C/C++ - Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung, Galileo Press GmbH Bonn</p> <p>- Rolf Isernhagen: Softwaretechnik in C und C++, Carl Hanser Verlag, München</p>

## Projektarbeit

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PROA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Projektarbeit	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Bendrat, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 16h Selbststudienanteil: 134h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Projektmanagement	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Ferner kennen sie die besondere Bedeutung des kritischen Pfades sowie der Projektdokumentation und können ihre Arbeitsergebnisse präsentieren.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständig eine Aufgabe im Rahmen eines (Teil-) Projektes inhaltlich und zeitlich zu strukturieren, dieses Projektes in Teilaufgaben zu zerlegen, eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen.</li> </ul>	

## Projektarbeit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erforderliches Fachwissen durch entsprechende Recherche selbstständig anzueignen und auf die Problemstellung anzuwenden.</li> <li>• Ferner verbessern die Studierenden durch die Projektarbeit ihre Kompetenz zur Selbstorganisation, Team-, Führungs- und Kommunikationsfähigkeit.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Modul Projektarbeit und Vorstellung der Eckpunkte der Lehrveranstaltung sowie regelmäßige Durchführung von Statusmeetings.</li> <li>• Bearbeitung aktuelle Themen aus den Bereichen der Elektrotechnik sowie der Informationstechnik und Digitalisierung im Rahmen eines Projektes.</li> <li>• Analyse, Planung und Durchführung eines Projektes, auch in Zusammenarbeit mit der Industrie oder anderen externen Institutionen.</li> <li>• Erstellung der Dokumentation</li> <li>• Präsentation des Projektes und der Ergebnisse</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Ausarbeitung
Medienformen:	Tafel, PC + -Beamer, Moodle-Projekt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guido A. Scheld: Anleitung zur Anfertigung von Praktikums-, Seminar- und Diplomarbeiten sowie Bachelor- und Masterarbeiten, 2015</li> <li>• Hans Friedrich Ebel et. al.: Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, Wiley-VCH, 2009</li> <li>• Berndt Feuerbacher: Professionell Präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, Wiley-VCH, 2013</li> <li>• Eberhardt Hofmann: Überzeugend Präsentieren, Symposium Publishing, 2007</li> </ul>

## Projektmanagement

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Projektmanagement	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Neumann	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BMB, BVT, BID, BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	1
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 75h Präsenzaufwand: 32h Selbststudienanteil: 43h	
Credit Points (CP):	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden lernen und Üben zielgerichtete Planung und Abwicklung von technischen Projekten. Dazu werden zunächst Kenntnisse über Projektarten, Projektphasen und die Beteiligten eines Projektes einschließlich ihrer Aufgaben vermittelt.</p> <p>Projektorganisationsformen mit Vor- und Nachteilen einschließlich der spezifischen Tätigkeiten der Ingenieure, insbesondere aber des Projektleiters werden besprochen. Breiter Raum wird der Vorgangsplanung innerhalb der Projektphasen und der Projektabwicklung einschließlich der zu erstellenden Dokumentation und den Möglichkeiten der Projektüberwachung gewidmet. Im Rahmen der Übungen wird an exemplarischen Beispielen der Umgang mit Projektmanagement-Software vertieft.</p> <p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über international bewährte Praktiken zum Projektmanagement, angelehnt an die Empfehlungen der IPMA und der GPM sowie den American Standard ANSI/PMI 99-001-2004 (PMBOK Guide). Sie sind in der</p>	

## Projektmanagement

	Lage, verschiedene anerkannte Methoden des operativen Projektmanagements in Projektbeispielen anzuwenden. Software-Hilfsmittel zur Projektplanung und -überwachung können die Studierenden dabei selbständig einsetzen.
Inhalt:	Projektarten, Stakeholder-Analyse, Organisationsformen, Phasenkonzepte für verschiedene Projektarten, Vorgehensmodelle, Machbarkeitsstudie, Projektziele, Projektstrukturplan, Ablauf- und Terminplanung, Netzplan, Gantt-Darstellung, Kosten- und Einsatzmittelplanung, Fortschrittskontrolle und Projektsteuerung, Projektabschluss, Projekt-Review, Vertragsmanagement, Nachforderungsmanagement, Risikomanagement, Konfigurations- und Änderungsmanagement, Dokumentenmanagement incl. Lastenheft – Angebot - Pflichtenheft, Qualitätsmanagement für Projekte, Aufgaben und Vorgehen des Projektleiters, Teamführung, Kommunikation, Grundlagen von MS-Project: Vorgänge, Ressourcen, Basiskalender, Projektverfolgung.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skript Projektmanagement Schelle, H., Ottmann, R., Pfeiffer, A.: Projektmanager, Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement (GPM) Project Management Institute, Inc.: A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK Guide in deutscher Sprache), American National Standard ANSI/PMI 99-001-2004 Schwab, J.: Projektplanung realisieren mit MS Project 2007, Hanser-Verlag 2008, ISBN 978-3-446-41342-9 Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS-Theorie und Praxis, Vieweg & Teubner Verlag, 2008, Kiefer, G.; Schmolke, H.: VDE 0100 und die Praxis VDE-Verlag Berlin 2011

## Prüf- und Testsysteme

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PUT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Prüf- und Testsysteme	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-TAE, BET-AU, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Absolventen können komplexe Modellierungs-, Berechnungs-, Entwurfs- und Testmethoden auch in breiteren oder multidisziplinären Zusammenhängen bezüglich ihrer Relevanz und Wirksamkeit anwenden und beurteilen sowie für unvertraute Situationen problemadäquat anpassen bzw. weiterentwickeln.</li> <li>• Hierbei können Sie spezifische Messwerterfassungs-, Steuerungs- und Regelungstools (z.B. LabVIEW) bei energie- und informationstechnischen Aufgabenstellungen zum Einsatz bringen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über weitergehendes Fachwissen über verschiedene Verfahren zur Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können auch für komplexe Messaufgaben innerhalb von Projekten geeignete Messverfahren aussuchen und zur Anwendung bringen.</li> <li>• Dabei sind sie auch in der Lage, mit großen Datenmengen umzugehen.</li> <li>• Zum Einsatz bei messtechnischen Problemen, zur Messwertverarbeitung und auch für Aufgaben aus dem Bereich Steuern und Regeln kennen die Studierenden die Grundlagen und die Funktionsweise universeller Software-Tools.</li> <li>• Sie haben in einem begleitenden Praktikum deren praktischen Einsatz eingeübt und können die Software in Verbindung mit geeigneter Mikrocontroller-Hardware bzw. mit kommerziellen Hardwaremodulen unterschiedlicher Hersteller betreiben.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um grundlegende Problemstellungen auf dem Gebiet der Prüf- und Testtechnik selbständig zu lösen.</li> <li>• Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von Prüf- und Testtools (z.B. LabVIEW) bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen im Rahmen von Prüf- und Testszenarien.</li> <li>• Können die Studierenden geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen.</li> <li>• Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.</li> <li>• Können die Studierenden das universelle Softwarepaket 'LabVIEW' mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung von Prüf- und Test-Programmen benutzen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert.</li> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen von LabVIEW zur Realisierung unterschiedlicher Prüf- und Testszenarien.</li> <li>• Verwendung unterschiedlicher externer Hardwaremodule in Test- und Prüfeinrichtungen.</li> <li>• Implementierung von Mikrocontroller-Systemen in Test- und Prüfaufbauten.</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests.</p>

Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage
------------	--

## Regelungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	RT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Regelungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik, Systemtheorie und Grundkurs MATLAB	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Anwendungsgebiete der Regelungstechnik zu beherrschen,</li> <li>• das Verhalten technischer Systeme zu beschreiben und zu analysieren und die Wirkung einer Regelung zu verstehen und zu bewerten</li> <li>• grundlegende Ziele einer Regelung sowie deren praktische Grenzen zu kennen,</li> <li>• eine für das Erreichen des Regelungszieles geeignete Reglerstruktur auszuwählen und unter Berücksichtigung praktischer Grenzen ein geeignetes Entwurfsverfahren auszuwählen, den Entwurf durchzuführen und den resultierenden Regler in Betrieb zu nehmen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Hilfe von MATLAB/Simulink Regelungen zu entwerfen und anhand von Simulationen die Güte des geschlossenen Regelkreises kritisch zu bewerten,</li> <li>• ihnen unbekannte Entwurfs- und Analyseverfahren unter Anleitung zu recherchieren, zu bewerten und anzuwenden.</li> </ul> <p>Fertigkeiten: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme zu analysieren, um aus existierenden Lösungswegen begründet zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten und anzuwenden,</li> <li>• von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf einer abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden,</li> <li>• theoretische Kenntnisse aus der Vorlesung im Rahmen des Praktikums an praxisorientierten Aufgabenstellungen anzuwenden und dessen Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten,</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis des Praktikums in Gruppen die Bearbeitung umfangreicher Aufgaben zu organisieren sowie strukturiert und ergebnisorientiert unter Berücksichtigung von Randbedingungen durchzuführen,</li> <li>• erarbeitete Ergebnisse zu dokumentieren, zu präsentieren, diese zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren,</li> <li>• das in der Lehrveranstaltung gewonnene Wissen und Verständnis sowie das lösungsorientierte und strukturierte Vorgehen auf Fragestellungen anderer Bereiche zu transferieren, anzuwenden und zu erweitern,</li> <li>• durch Übungen und Praktikumsversuche ihre Fähigkeit zu selbstständigem Lernen weiterzuentwickeln,</li> <li>• durch Hinweise und Diskussionen in der Lehrveranstaltung gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Aspekte in die Wahl einer Lösung einfließen zu lassen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Begriffe und Aufgabenstellung der Regelungstechnik</li> <li>• Beschreibung und Analyse linearer kontinuierlicher Systeme im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Einfache Methoden der Modellierung einiger technischen Systeme</li> <li>• Übertragungsgliedern im Zeit und Frequenzbereich</li> <li>• Forderungen an den geschlossenen Regelkreis</li> <li>• PID Regler und dessen praktische Realisierung</li> <li>• Heuristische und analytische Entwurfsverfahren für Regler</li> <li>• Ausgewählte erweiterte Reglerstrukturen im Selbststudium</li> </ul>

## Regelungstechnik

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der theoretisch vermittelten Inhalte in der Simulationsumgebung MATLAB/Simulink als auch im Rahmen von praktischen Versuchen</li></ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, PC, Übungsaufgaben mit Lösungen, Moodle, Blended Learning
Literatur:	A. Bosl. Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, 2. Auflage, Hanser 2017 J. Lunze. Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 2016 J. Lunze. Automatisierungstechnik, 4. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2016

# Modulbeschreibung

## Robotik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ROBO	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Robotik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Systemtheorie und Regelungstechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Anwendungsgebiete sowie Disziplinen und Kategorien der Robotik wiederzugeben,</li> <li>• den Aufbau von Robotern zu beschreiben sowie die Wahl der Aktoren, Sensoren und Mechanik zu begründen,</li> <li>• grundlegende Methoden der Kinematik, Dynamik und Regelung von Robotern zu verstehen, anzuwenden und deren praktische Relevanz zu beurteilen,</li> <li>• Grundlagen der Programmierung mittels ROS und Grundlagen der Programmierung in MATLAB im Rahmen der Robotik zu beherrschen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <p>Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme zu analysieren und so aus existierenden Lösungswegen wohlüberlegt zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten, anzuwenden und die Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu präsentieren,</li> <li>• von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf einer abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden,</li> <li>• theoretische Kenntnisse aus der Vorlesung im Rahmen des Praktikums an praxisorientierten Aufgabenstellungen und konkreten Robotern anzuwenden und dessen Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis des Praktikums in Gruppen die Bearbeitung umfangreicher Aufgaben zu organisieren sowie strukturiert und ergebnisorientiert unter Berücksichtigung von Randbedingungen durchzuführen</li> <li>• erarbeitete Ergebnisse zu dokumentieren, zu präsentieren, diese zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren,</li> <li>• durch Übungen und Praktikumsversuche ihre Fähigkeit zu selbstständigem Lernen weiterzuentwickeln,</li> <li>• das in der Lehrveranstaltung gewonnene Wissen und Verständnis sowie das lösungsorientierte und strukturierte Vorgehen auf Fragestellungen anderer Bereiche zu transferieren, anzuwenden und zu erweitern,</li> <li>• durch Hinweise und Diskussionen in der Lehrveranstaltung gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Aspekte in die Wahl einer Lösung einfließen zu lassen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte, Kategorisierung und Aufbau (Aktorik, Sensorik und Mechanik) von Robotern</li> <li>• Koordinatensysteme, Rotationsmatrizen und homogene Transformation</li> <li>• Kinematik von Robotern</li> <li>• Kinematische Geschwindigkeit und Jacobi-Matrix</li> <li>• Bewegungsdynamik von Robotern</li> <li>• Grundlegende Konzepte zur Roboterregelung</li> <li>• Bahnplanung</li> <li>• Roboterprogrammierung</li> <li>• Grundlagen in der Programmierung in ROS / MATLAB zur Steuerung von Robotern</li> </ul> <p>Inhalte des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Programmierung mit ROS / MATLAB</li> <li>• Kinematik, Dynamik und Regelung eines Roboters</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC, Übungsaufgaben mit Lösungen, Moodle, Blended Learning</p>

Literatur:	W. Weber. Industrieroboter, 3. Auflage, Hanser, 2015 M.W. Spong et al. Robot Modeling and Control, 2. Auflage, Wiley, 2005 S. Hesse. Industrieroboterpraxis, Vieweg, 1998 G. Stark. Robotik mit MATLAB, Hanser, 2009 B. Gerkey et al. Programming Robots with ROS, O'Reilly Media, 2015
------------	---

## Seminar

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	SEM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Seminar	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Vizepräsident des Wissenschaftsbereichs „Elektro- /Informationstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen“	
Dozent(in):	Hauptamtlich Lehrende (Professor, Professorin, Lehrkraft für besondere Aufgaben) der Studiengänge „Elektrotechnik“ sowie „Informationstechnik und Digitalisierung“	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 16h Selbststudienanteil: 134h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Fertigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, ihre Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellungen zu übertragen.</li> <li>• den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Lösungswege für vorgegebene Aufgabenstellungen und Projekte zu strukturieren, zu planen und abzuarbeiten.</li> </ul> Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Seminar zeigen die Studierenden, dass sie sich erforderliches Fachwissen durch entsprechende Recherche selbstständig</li> </ul>	

## Seminar

	<p>aneignen können. • Sie können komplexe fachliche Inhalte sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form klar, verständlich, überzeugend und präzise kommunizieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, offen und positiv mit Rückfragen, Feedback und Kritik umzugehen. Die Studierenden lernen Arbeitsprozesse zu organisieren und zu kommunizieren.</li> </ul>
Inhalt:	Erarbeitung und Präsentation eines Seminarbeitrags zu aktuellen Themen der Elektrotechnik sowie der Informationstechnik und Digitalisierung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Ausarbeitung
Medienformen:	Tafel, PC + Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guido A. Scheld: Anleitung zur Anfertigung von Praktikums-B27 Seminar- und Diplomarbeiten sowie Bachelor- und Masterarbeiten, 2015</li> <li>• Hans Friedrich Ebel et. al.: Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, Wiley-VCH, 2009</li> <li>• Berndt Feuerbacher: Professionell Präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, Wiley-VCH, 2013</li> <li>• Eberhardt Hofmann: Überzeugend Präsentieren, Symposium Publishing, 2007</li> </ul>

## Systeme der Physik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Systeme der Physik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß, Prof. Dr.-Ing. Norbert Hüttenhölscher	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul für die Bachelor-Studiengänge: BET, BID, BGT, BRR, BWI, BVW	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 80h Selbststudienanteil: 70h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an den Vorkursen Physik und Mathematik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fachkompetenz Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Elemente physikalischer Systeme wie Struktur & Verhalten, Zustand & Zustandsänderung sowie Zustandsgleichungen zu benennen und zu identifizieren, Bilanzgleichungen für physikalische Zustandsgrößen aufzustellen und deren Konsequenzen für das Systemverhalten einzuschätzen, konstitutive Gesetze (kapazitiv, resistiv, induktiv) physikalisch-technischer Systeme zu formulieren, grundlegende Konzepte wie Körper und Feld, Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Impuls, Drehimpuls, Ladung, Strom und Potential, Energie und Leistung teilgebietsübergreifend in Gestalt	

	<p>vereinheitlichter Gesetze anzuwenden,  physikalisch-technische Vorgänge mit Hilfe einfacher  mathematischer Modelle zu beschreiben,  Basiselemente bei schwingungsfähigen Systemen wie Amplitude,  Frequenz, Periode, Dämpfung, Resonanz sowie die aus der  Überlagerung von Schwingungen resultierende Phänomene zu  erläutern,  wichtige Erhaltungssätze der Physik wie Impuls-, Energie- sowie  Drehimpulserhaltungssatz zur Analyse technischer Probleme  einzusetzen,  anhand von Versuchen zu ausgewählten physikalischen  Sachverhalten aus dem Experiment das jeweilige  physikalische Gesetz abzuleiten,  durch die Teilnahme am Physikpraktikum physikalische  Messungen durchzuführen, Messergebnisse zu beurteilen  und unter Anwendung der Fehlerrechnung fundierte Aussagen  über Messfehler zu machen.</p> <p>Methodenkompetenz  Im Rahmen des Praktikums sollen die Studierenden in kleinen  Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig  physikalische Denkweisen und Arbeitstechniken bei der  Durchführung von Versuchen zu ausgewählten physikalischen  Sachverhalten anwenden.  Danach sind sie in der Lage:  ein vorgegebenes physikalisches Problem zu analysieren und  geeignete Strategien zu dessen Lösung auszuwählen und  anzuwenden,  ein Experiment zum Testen eines physikalischen Gesetzes zu  planen und durchzuführen,  gewonnene Messergebnisse im Hinblick auf die Gültigkeit  physikalischer Gesetzmäßigkeiten kritisch zu bewerten</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenz  Durch die Teilnahme am Praktikum in kleinen Gruppen (2 - 3  Studierende) werden die Studierenden in die Lage versetzt:  erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse  angemessen zu kommunizieren  (sowohl schriftlich als auch mündlich) und gegebenenfalls zu  präsentieren,  allein und im Team Problemlösungen zu entwickeln</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Beschreibung physikalischer Systeme (Zustand,  Zustandsgleichungen, Gibbs-Funktionen, Gibbsche  Fundamentalform, Bilanzgleichungen &amp; Erhaltungssätze,  Teilchen, Körper, Feld) ,  Kinematik (Translation, Rotationsbewegungen),  Mechanik und mechanische Systeme (Impuls, Drehimpuls,  Energie, Dissipation &amp; Reibung) ,</p>

## Systeme der Physik

	Physik der Schwingungen: Amplitude, Frequenz & Periode, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanz, Superposition von Schwingungen, Elektrodynamik und elektrodynamische Systeme: (Ladung, Ströme, Widerstand, elektrische Kräfte, elektrisches Feld & magnetisches Feld, Lorentz-Kraft, Induktionserscheinungen)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, PC, Vorlesungsexperimente
Literatur:	Skript zu Systeme der Physik : Prof. Dr. Hagen Voß Tipler, Mosca: Physik – Für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2014 Tipler, Mosca: Arbeitsbuch zu Tipler / Mosca - Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2016 Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik - Bachelor-Edition, Verlag Wiley-VCH, Berlin, 2013 Susskind: The Theoretical Minimum: What You Need to Know to Start Doing Physics, 2014

## Systemtheorie

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ST	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Systemtheorie	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2 und Grundkurs MATLAB	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Anwendungsgebiete der Systemtheorie zu kennen und wiederzugeben,</li> <li>• grundlegende technischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich mathematisch zu beschreiben und mittels Zeitbereichs- und Frequenzbereichsmethoden zu analysieren,</li> <li>• geeignete Methoden und Verfahren zu wählen und anzuwenden mit dem Ziel technische Systeme selbständig zu analysieren,</li> <li>• die aufgrund von Abtastungen der Signale hervorgerufenen Effekte auf die Beschreibung und die Analyseergebnisse technischer Systeme zu erläutern,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die praxiserprobte Simulationssoftware MATLAB/Simulink auf Fragestellungen der Systemtheorie anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten,</li> <li>• ihnen unbekannte Analyseverfahren zu recherchieren, anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten.</li> </ul> <p>Fertigkeiten: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme zu analysieren und so aus existierenden Lösungswegen wohlüberlegt zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten, anzuwenden und die Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu präsentieren,</li> <li>• von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf der abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeitete Ergebnisse zu präsentieren, diese zu verteidigen und diese selbstkritisch zu reflektieren,</li> <li>• aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Selbstlernphasen ihre Kompetenz zum selbständigen Wissenserwerb gesteigert,</li> <li>• aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Übungen und vorgestellten Praxisbeispiele das gewonnene Wissen und Verständnis sowie das lösungsorientierte und strukturierte Vorgehen besser auf Fragestellungen anderer Bereiche transferieren, anwenden und erweitern.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung einfacher technischer Systeme mittels linearer Differentialgleichungen und Zustandsraummodellen</li> <li>• Eigenschaften linearer Systeme</li> <li>• Darstellung und Analyse des Verhaltens technischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Bewegungsgleichung, Faltung</li> <li>• Fourierreihe, Fourier- und Laplacetransformation</li> <li>• Übertragungsfunktion, Ortskurve und Bodediagramm</li> <li>• Numerische Verfahren zur Lösung von Differenzialgleichungen</li> <li>• Beschreibung abgetasteter Systeme mit Differenzengleichungen</li> <li>• Diskrete Fouriertransformation, z-Transformation</li> <li>• Beschreibung und Analyse des Verhaltens abgetasteter Systeme</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC, Übungsaufgaben mit Lösungen, Moodle, Blended Learning</p>
<p>Literatur:</p>	<p>T. Frey et al. Signal- und Systemtheorie, Vieweg+Teubner, 2009 J. Lunze. Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 2016</p>

	<p>J. Lunze. Regelungstechnik 2 – Mehrgrößenregelung und Digitale Regelung, Springer, 2016 M. Gipsier. Systemdynamik und Simulation, Springer, 1999 M. Hermann. Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, 2. Auflage, De Gruyter, 2017</p>
--	--

## Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	TE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Ass. d. L. Brigitte Markner-Jäger	
Dozent(in):	Ass. d. L. Brigitte Markner-Jäger, N.N.	
Sprache:	englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	2
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 75h Präsenzaufwand: 32h Selbststudienanteil: 43h	
Credit Points (CP):	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Absolventen/innen haben grundlegende Kenntnisse fachspezifischen Technikvokabulars der englischen Sprache. Sie haben einen Überblick über verschiedene fachspezifische Textsorten im Ingenieurbereich und sind mit deren Mitteilungsstrukturen vertraut. Durch Einübung des Technikvokabulars anhand praxisrelevanter Texte und didaktisch aufbereiteter Übungen erwerben sie sprachliche Fertigkeiten, um technische Prozesse und Abläufe in englischer Sprache sowohl schriftlich als auch mündlich inhaltlich adäquat und verständlich kommunizieren zu können. Durch die Kenntnisse und beispielhaft eingeübten Fertigkeiten erreichen die Absolventen/innen Kompetenzen, Lernprozesse eigenständig zu initiieren, d.h. die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sprachlich so einzusetzen, dass weitere Beschreibungen	

	ingenieurtechnischer Prozesse angemessen kommuniziert werden können.
Inhalt:	Die Inhalte des Technischen Englisch orientieren sich anfänglich an den Modulen der Mathematik und Physik. Darauf aufbauend erfolgen diverse inhaltliche Spezifizierungen zu ausgewählten technischen Anwendungsgebieten im Curriculum der Studiengänge "Elektrotechnik" und "Informationstechnik und Digitalisierung".
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Seminarunterlagen und Übungsaufgaben mit interaktiven Lösungsempfehlung auf der Lernplattform „moodle“; auch im Rahmen eines ‚Blended Learning‘-Programms‘,
Literatur:	Glendinning: Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering; Oxford University Press; Dozentenskript auf der Moodle-Lernplattform mit weiteren aktuellen Literaturhinweisen

## Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	VNA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	1
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 75h Präsenzaufwand: 32h Selbststudienanteil: 43h	
Credit Points (CP):	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Im Modul Vorschriften, Normen, Arbeitssicherheit werden die erforderlichen Kenntnisse zur Einhaltung relevanter Richtlinien und Gesetze vermittelt. Insbesondere hinsichtlich der Organisation, hier auch der der Elektrotechnik und Methoden, die bei der Entwicklung, dem Bau und der Anwendung elektrotechnischer Systeme einzuhalten sind. Die Studierenden können die Methoden für ein sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeitssystem gestalten.</p>	

Inhalt:	Arbeitsschutzmanagement, Sicherheitsorganisation, Europäische Richtlinien, Europäisches Normenwerk zur Sicherheit von Maschinen, Rechtliche Bedeutung von VDE-Bestimmungen, Bedeutung von Symbolen, Grundsätze der Maschinensicherheit, Maschinenbegriff, Sicherheitsbegriff, Risikograf und Kategorien, Performance Level PL, Sicherheits-Integritäts-Level SIL; elektrische Ausrüstung von Maschinen nach DIN EN 60204-1, Sicherheitstechnologien, Ausgewählte Normen und Richtlinien der Elektro- und Informationstechnik (u. a. VDE 0100). System des Arbeitsschutzrechtes auf Grundlage der Rechtspyramide; Gesetze und Vorschriften zur Gefährdungsbeurteilung, Denkmodelle zur Entstehung von Unfällen und arbeitsbedingten Erkrankungen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	- Normen, Gesetze und Verordnungen- Führung und Betriebliches Gesundheitsmanagement; Prof. Sohn und Dr. Au- BG Informationen

## Wahlpflichtmodul AU

ggf. Modulniveau:	
ggf. Kürzel:	WPM-AU
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	Vollzeit: SS
Modulverantwortliche(r):	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Dozent(in):	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-AU
Lehrform / SWS:	Vorlesung:
	Seminaristischer Unterricht:
	Übung:
	Seminar:
	Praktikum:
Arbeitsaufwand:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Credit Points (CP):	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können ein Modul aus dem Angebot der THGA zu einem Thema wählen, welches durch die Anwendung von Technologien geprägt ist, welches ein hohes Anwendungspotential für die Automatisierungstechnik aufweist oder welches für die Entwicklung von entsprechenden Systemen hilfreich ist. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage je nach Wahl des Moduls in ausgewählten Anwendungsbereichen die Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Automatisierungstechnik zu beschreiben, sie anzuwenden, deren Nutzen zu bewerten, Ideen für deren Einsatz zu entwickeln oder zu antizipieren oder bessere Systeme zu entwickeln. Die konkreten Lernergebnisse finden sich in der jeweiligen Modulbeschreibung folgender möglicher Wahlfächer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Datenbanksysteme</li> <li>• IT-Sicherheit 1</li> <li>• Datenkommunikation 2</li> <li>• Lichttechnik</li> <li>• Elektrische Energieerzeugung</li> <li>• Elektrische Energienetze 1</li> </ul>

## Wahlpflichtmodul AU

	<ul style="list-style-type: none"><li>• weitere technische Bachelormodule aus dem THGA-Angebot (soweit technisch realisierbar)</li></ul>
Inhalt:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Medienformen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Literatur:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls

## Wahlpflichtmodul EN

ggf. Modulniveau:	
ggf. Kürzel:	WPM-EN
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	Vollzeit: SS
Modulverantwortliche(r):	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Dozent(in):	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-EN
Lehrform / SWS:	Vorlesung:
	Seminaristischer Unterricht:
	Übung:
	Seminar:
	Praktikum:
Arbeitsaufwand:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Credit Points (CP):	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können ein Modul aus dem Angebot der THGA zu einem Thema wählen, welches durch die Anwendung von Technologien geprägt ist, welches ein hohes Anwendungspotential für die Energietechnik aufweist oder welches für die Entwicklung von entsprechenden Systemen hilfreich ist. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage je nach Wahl des Moduls in ausgewählten Anwendungsbereichen die Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Energietechnik zu beschreiben, sie anzuwenden, deren Nutzen zu bewerten, Ideen für deren Einsatz zu entwickeln oder zu antizipieren oder bessere Systeme zu entwickeln. Die konkreten Lernergebnisse finden sich in der jeweiligen Modulbeschreibung folgender möglicher Wahlfächer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrieautomation</li> <li>• Gebäudeautomation</li> <li>• Digitaltechnik 2</li> <li>• Einführung in Datenbanksysteme</li> <li>• IT-Sicherheit 1</li> <li>• Datenkommunikation 2</li> </ul>

## Wahlpflichtmodul EN

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prüf- und Testsysteme</li><li>• weitere technische Bachelormodule aus dem THGA-Angebot (soweit technisch realisierbar)</li></ul>
Inhalt:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Medienformen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Literatur:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls



**Anlage 2:**  
**zur Hochschulprüfungsordnung vom 24.09.2019**  
**Bachelorstudiengang**  
**Informationstechnik und Digitalisierung**

- A. Studiengangsspezifische besondere Regelungen**
- B. Studienverlaufsplan und Prüfungsplan**
- C. Modulhandbuch**

## A. Studiengangsspezifische besondere Regelungen

### 1. Aufbau des Studiums: Lehrveranstaltungen und Fächer

- (1) Das Studium kann in Vollzeitform mit einer Regelstudiendauer von 6 Semestern absolviert werden.
- (2) In der Anlage B. sind die für den Bachelorstudiengang Informationstechnik und Digitalisierung geltenden Studienverlaufs- und Prüfungspläne aufgeführt. Zu jedem Modul sind die Semesterlage der Modulprüfung, die Anzahl der zugeordneten Credit Points sowie die zugehörigen Prüfungsvorleistungen festgelegt. Praktika können Prüfungsvorleistungen sein. Sie werden durch Teilnahmenachweise bescheinigt.

Darüber hinaus können gemäß § 10 Abs.6 HPO Zusatzmodule aus dem gesamten Studienangebot der THGA gewählt werden, in denen die Studierenden ihre Kenntnisse erweitern und vertiefen können. Die Zusatzmodule können mit Prüfungen oder Teilnahmebescheinigungen abgeschlossen werden. Sie beeinflussen die Gesamtnote nicht.

- (3) Die Abschlussprüfung besteht aus der Bachelorarbeit (12 CP) und dem Kolloquium (3 CP).

### 2. Modulbeschreibungen

Die Modulbeschreibungen im Modulhandbuch in der Anlage C. geben Aufschluss über

- die Zuordnung der einzelnen Lehrveranstaltungen zum Studienverlaufsplan,
- den Umfang der einzelnen Lehrveranstaltungen,
- die Ziele (Lernergebnisse) der einzelnen Lehrveranstaltungen,
- die inhaltliche Beschreibung der Prüfungsgebiete.

### 3. Wahlpflichtmodule

- (1) Im Curriculum des Bachelorstudiengangs Informationstechnik und Digitalisierung ist ein Wahlpflichtmodul enthalten. Nachfolgend aufgeführte Module stehen zur Auswahl:
  - Industrieautomation
  - Gebäudeautomation
  - Elektrische Maschinen
  - Lichttechnik
  - Elektrische Energieerzeugung
  - Energietechnische Grundlagen
  - Bauelemente und Schaltungstechnik
- (2) Das semesterweise Angebot der Wahlpflichtmodule kann durch Entscheidung der zuständigen Vizepräsidentin / des Vizepräsidenten erweitert oder beschränkt werden. Es ist den Studierenden auf schriftlichen Antrag gestattet, jeweils einmalig im Studium das Wahlpflichtmodul zu wechseln, unter der Voraussetzung, dass der/die Studierende in keinem Modul des Studiengangs eine Prüfung endgültig nicht bestanden hat
- (3) Weitere Einzelheiten sind dem jeweiligen Studienverlaufsplan, Prüfungsplan sowie den Modulbeschreibungen zu entnehmen.

# Bachelorstudiengang Informationstechnik und Digitalisierung

## B. Studienverlaufsplan und Prüfungsplan

### Studienverlaufsplan (BID)

Studienverlaufs- und Prüfungsplan

Bachelorstudiengang: Informationstechnik und Digitalisierung (Vollzeit)

Pflichtmodule

Studienbeginn: Wintersemester

Modul-Nummer	Fach-Nummer	Module für das Studium	SWS					CP	Prüfungs vorleistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	CP								
			V	SU	Ü	S	P					Σ	WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.		
		<b>Mathematik</b>						<b>15</b>												
BID 1		Höhere Mathematik 1	4	2			6	7,5		MP 1	K	7,5								
BID 2		Höhere Mathematik 2	4	2			6	7,5		MP 2	K	7,5								
		<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>						<b>20</b>												
BID 3		Elektrotechnik 1	3	1			4	5		MP 3	K / M	5								
BID 4		Elektrotechnik 2	3	1			4	5		MP 4	K / M	5								
BID 5		Informatik	2	2			4	5		MP 5	K / M	5								
BID 6		Systeme der Physik	2	1		1	4	5	TN P	MP 6	K / M / A	5								
		<b>Informationstechnik und Digitalisierung</b>						<b>120</b>												
BID 7		Digitaltechnik 1	2	1		1	4	5	TN P	MP 7	K / M	5								
BID 8		Digitaltechnik 2	2	1		1	4	5	TN P	MP 8	K / M	5								5
BID 9		Programmierung	2	1		1	4	5	TN P	MP 9	K / M / A	5								
BID 10		Elektrische Messtechnik	2	1		1	4	5	TN P	MP 10	K / M	5								
BID 11		Grundkurs MatLab	2	2			4	5		MP 11	K / M	5								
BID 12		Automatisierungstechnik	2	1		1	4	5	TN P	MP 12	K / M	5								
BID 13		Datenkommunikation 1	2	2			4	5		MP 13	K / M	5								
BID 14		Datenkommunikation 2	2	2			4	5		MP 14	K / M	5								5
BID 15		Objektorientierte Programmierung	2	2			4	5		MP 15	K / M	5								
BID 16		Systemtheorie	2	2			4	5		MP 16	K / M	5								
BID 17		Prüf- und Testsysteme	3			1	4	5	TN P	MP 17	K / M	5								
BID 18		Regelungstechnik	2	1		1	4	5	TN P	MP 18	K / M	5								5
BID 19		IT-Sicherheit 1	3	1			4	5		MP 19	K / M	5								
BID 20		IT-Sicherheit 2		3	1		4	5		MP 20	K / M	5								5
BID 21		Mikroprozessortechnik 1	2	1		1	4	5	TN P	MP 21	K / M	5								5
BID 22		Mikroprozessortechnik 2		3			4	5	TN P	MP 22	K / M	5								5
BID 23		Internet of Things	3			1	4	5	TN P	MP 23	K / M	5								5
BID 24		Media Computing		4			4	5		MP 24	K / M	5								5
BID 25		Mobile App Entwicklung		2		2	4	5	TN P	MP 25	K / M / A	5								5
BID 26		Robotik	2	1		1	4	5	TN P	MP 26	K / M	5								5
BID 27		Einführung in die Datenbanksysteme	2			2	4	5	TN P	MP 27	K / M / A	5								5
BID 28		Wahlpflichtmodul ID						5	s. WPM	MP 28	s. WPM	5								5
BID 29		Seminar				1	1	5		MP 29	A	5								5
BID 30		Projektarbeit				1	1	5		MP 30	A	5								5
		<b>BWL &amp; Recht</b>						<b>5</b>												
BID 31		BWL für Ingenieure	3	1			4	5		MP 31	K / M	5								5
		<b>Soft Skills</b>						<b>5</b>												
BID 32		Projektmanagement	1	1			2	2,5		MP 32	K / M	2,5								
BID 33		Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik				2	2	2,5		MP 33	K / M	2,5								
BID 34		Bachelorarbeit und Kolloquium																		
		Bachelorarbeit					0	12	pVL <sup>1</sup>	TMP 34.1	A									12
		Kolloquium					0	3	pVL <sup>2</sup>	TMP 34.2	M									3
		<b>Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)</b>	59	12	31	4	16	122	<b>180</b>				30	30	30	30	30	30	30	30
		<b>Gesamtstudium im Jahr</b>											60	60	60	60	60	60	60	60

<sup>1</sup> mindestens 120 CP

<sup>2</sup> mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit (Ausarbeitung)

#### Empfohlene Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodul ID		V	SU	Ü	S	P	Σ	CP	Prüfungs vorleistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.
BID 28	Industrieautomation	2	2				4	5		MP 28	K / M						5
BID 28	Gebäudeautomation	2	1		1		4	5	TN P	MP 28	K / M / A						5
BID 28	Elektrische Maschinen	2	1		1		4	5	TN P	MP 28	K / M						5
BID 28	Lichttechnik	2	1	1			4	5	TN S	MP 28	K / M / A						5
BID 28	Elektrische Energieerzeugung	3	1				4	5		MP 28	K / M						5
BID 28	Energetechnische Grundlagen	3	1				4	5		MP 28	K / M						5
BID 28	Bauelemente und Schaltungstechnik	2	1		1		4	5	TN P	MP 28	K / M						5

# Bachelorstudiengang Informationstechnik und Digitalisierung

## Prüfungsplan (BID)

### Prüfungsplan

Bachelorstudiengang: Informationstechnik und Digitalisierung (Vollzeit)

#### Pflichtmodule

Studienbeginn: Wintersemester

Module für das Studium	CP	Prüfungs vorleistung	Prüfungs ereignis	Prüfungs form	Semester
<b>Mathematik</b>	<b>15</b>				
Höhere Mathematik 1	7,5		MP 1	K	1
Höhere Mathematik 2	7,5		MP 2	K	2
<b>Naturwissenschaften, Elektrotechnik &amp; Informatik</b>	<b>20</b>				
Elektrotechnik 1	5		MP 3	K / M	1
Elektrotechnik 2	5		MP 4	K / M	2
Informatik	5		MP 5	K / M	1
Systeme der Physik	5	TN P	MP 6	K / M / A	1
<b>Informationstechnik und Digitalisierung</b>	<b>120</b>				
Digitaltechnik 1	5	TN P	MP 7	K / M	1
Digitaltechnik 2	5	TN P	MP 8	K / M	4
Programmierung	5	TN P	MP 9	K / M / A	2
Elektrische Messtechnik	5	TN P	MP 10	K / M	2
Grundkurs MatLab	5		MP 11	K / M	2
Automatisierungstechnik	5	TN P	MP 12	K / M	3
Datenkommunikation 1	5		MP 13	K / M	3
Datenkommunikation 2	5		MP 14	K / M	4
Objektorientierte Programmierung	5		MP 15	K / M	3
Systemtheorie	5		MP 16	K / M	3
Prüf- und Testsysteme	5	TN P	MP 17	K / M	3
Regelungstechnik	5	TN P	MP 18	K / M	4
IT-Sicherheit 1	5		MP 19	K / M	4
IT-Sicherheit 2	5		MP 20	K / M	5
Mikroprozessortechnik 1	5	TN P	MP 21	K / M	4
Mikroprozessortechnik 2	5	TN P	MP 22	K / M	5
Internet of Things	5	TN P	MP 23	K / M	5
Media Computing	5		MP 24	K / M	5
Mobile App Entwicklung	5	TN P	MP 25	K / M / A	5
Robotik	5	TN P	MP 26	K / M	5
Einführung in die Datenbanksysteme	5	TN P	MP 27	K / M / A	6
Wahlpflichtmodul ID	5	s. WPM	MP 28	s. WPM	4
Seminar	5		MP 29	A	6
Projektarbeit	5		MP 30	A	6
<b>BWL &amp; Recht</b>	<b>5</b>				
BWL für Ingenieure	5		MP 31	K / M	3
<b>Soft Skills</b>	<b>5</b>				
Projektmanagement	2,5		MP 32	K / M	1
Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik	2,5		MP 33	K / M	2
Bachelorarbeit und Kolloquium					
Bachelorarbeit	12	PVL <sup>1</sup>	TMP 34.1	A	6
Kolloquium	3	PVL <sup>2</sup>	TMP 34.2	M	6
<b>Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)</b>	<b>180</b>				
<b>Gesamtstudium im Jahr</b>					

<sup>1</sup> mindestens 120 CP

<sup>2</sup> mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit (Ausarbeitung)

#### Empfohlene Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodul ID	CP	Prüfung	Prüfung ereignis	Prüfung form	Semester
Industrieautomation	5		MP 28	K / M	4
Gebäudeautomation	5	TN P	MP 28	K / M / A	4
Elektrische Maschinen	5	TN P	MP 28	K / M	4
Lichttechnik	5	TN S	MP 28	K / M / A	4
Elektrische Energieerzeugung	5		MP 28	K / M	4
Energetische Grundlagen	5		MP 28	K / M	4
Bauelemente und Schaltungstechnik	5	TN P	MP 28	K / M	4



Technische  
Hochschule  
Georg Agricola

# Bachelorstudiengänge „Elektrotechnik“ und „Informationstechnik und Digitalisierung“

## C. Modulhandbuch

## Automatisierungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	AUT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Automatisierungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Digitaltechnik und Elektrische Messtechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Begriffe und Komponenten von Automatisierungssystemen sowie grundlegende Konzepte und Methoden der Programmierung und können diese effektiv und strukturiert bei Entwicklung einer Anwendung einsetzen.</li> <li>• Die Studierende verfügen über vertiefte Kenntnisse von Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Aktoren und Sensoren.</li> <li>• Die Studierende kennen den Aufbau und Funktionsweise einer SPS. Sie kennen Standards zum Entwurf von SPS-Programmen und die Möglichkeiten der Vernetzung mit SPS.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Aufgabenstellungen aus dem Bereich Prozessautomatisierung beschreiben, analysieren sowie die Automatisierungslösung dazu entwickeln</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können für eine messtechnische Problemstellung geeignete Sensoren und Aktoren unter der Berücksichtigung der Prozessbedingungen auszuwählen und dimensionieren.</li> <li>• Die Studierenden können für praktische Anwendungen die (SPS)-Hardware zusammenstellen, aufbauen und vernetzen.</li> <li>• Sie können einfache Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen sowie graphische Benutzeroberfläche zu entwickeln und diese in TIA-Portal zu implementieren.</li> </ul> <p>Selbst- und Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage aktiv im Team zu arbeiten, Sie können die Bearbeitung einer komplexen (Praktikums)Aufgabe strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihr Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren.</li> <li>• Die Studierenden können sich Lernziele selbst setzen. Sie können ihren Lernprozess planen und kontinuierlich umsetzen. Sie können die eigenen Kenntnisse und Fertigkeiten reflektieren und mit den gesetzten Lernzielen vergleichen sowie ggf. notwendige Lernschritte aktiv einleiten. Sie können sich Fachwissen auf unterschiedliche Weise aneignen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Begriffe und Aufgabenstellung der Automatisierungstechnik</li> <li>• Sensorik: Temperatur-, Druck-, Füllstand-, Durchfluss- und Mengen-, Leitfähigkeit- und Dichtemesstechnik, Messumformer und funktionale Sicherheit</li> <li>• Aktorik: Arten und Bauformen der Stellgeräte, Antriebe für Stellgeräte, sicherheitstechnische Anforderungen</li> <li>• Industrielle Steuerung: Aufbau und Funktionsweise von SPSen, SPS-Programmierung nach IEC 61131</li> <li>• Industrielle Kommunikation: Modell eines Kommunikationssystems, Topologien, Schnittstellen, Feldbussysteme (ASI, HART, CAN, Profibus), Anforderungen und Realisierungsstruktur</li> <li>• Prozessdarstellung: Fließbild, Verfahrensfließbild, R&amp;I-Fließbild</li> <li>• Schutzmaßnahmen: Explosioschutz, Ex-Zonen, Zündschutzarten</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC,Script in der digitalen Form, Aufgabensammlung, Moodle, Blended Learning</p>
<p>Literatur:</p>	<p>St. Hesse und G. Schnell „Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation“, Springer Vieweg  F. Hüning „Sensoren und Sensorschnittstellen“ De Gruyter Studium  G. Wellenreuther und D. Zastrow „Automatisieren mit SPS-Übersichten und Übungsaufgaben“ Springer Vieweg</p>

	<p>J. Lunze „Automatisierungstechnik“, De Gruyter M. Seitz „Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation“ Hanser J. Bergmann „Lehr- und Übungsbuch Automatisierungs- und Prozessleittechnik“, Fachbuchverlag Leipzig J. Reichwein, G. Hochheimer, D. Simic „Messen, Regeln und Steuern“, Wiley-VCH B. Heinrich, P. Linke, M. Glöckler „Grundlagen der Automatisierung“ Springer Vieweg G. Schnell und B. Wiedemann „Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik“ Vieweg + Teubner Praktikumsanleitungen</p>
--	---

## Bachelorarbeit und Kolloquium

ggf. Modulniveau:	
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	1) Bachelorarbeit 2) Kolloquium
Studiensemester:	---
Modulverantwortliche(r):	Jeweiliger/jeweilige Studiengangsleiter/Studiengangsleiterin
Dozent(in):	Professoren und Professorinnen der THGA Alle promovierten hauptamtlich Lehrenden der THGA
Sprache:	deutsch/englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BET, BGT, BID, BMB, BRR, BVT, BVW, BWI
Lehrform / SWS:	Vorlesung:
	Seminaristischer Unterricht:
	Übung:
	Seminar:
	Praktikum:
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 450h Präsenzaufwand: Selbststudienanteil: 450h
Credit Points (CP):	1) Bachelorarbeit 12 2) Kolloquium 3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	1) mindestens 120 CP 2) erfolgreicher Abschluss von 1)
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	1) Absolventen sind unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden in der Lage, sich eigenständig in eine komplexere, praktisch relevante Fragestellung aus dem Bereich ihres Studiengangs einzuarbeiten und diese Fragestellung gedanklich einzuordnen und zu strukturieren. Sie können auf der Basis von Literaturrecherchen selbständig die für die Aufgabenstellung verfügbaren Methoden und sonstigen Hilfestellungen eruieren, gedanklich durchdringen, kritisch hinterfragen und in rationaler Weise auf die Lösung der Problemstellung anwenden. Die erzielte Lösung können sie in den gesellschaftlichen Rahmen einordnen, kritisch reflektieren und schriftlich in verständlicher Form darstellen. Die dabei zu wählende Sprache (Deutsch oder Englisch) wird fallweise nach Rücksprache mit der Absolventin oder dem Absolventen von den Betreuern der Arbeit festgelegt.

	Abgesehen von Beratungsgesprächen organisieren die Absolventen den Prozess der Problembearbeitung selbständig. 2) Absolventen können die unter 1) erzielten Ergebnisse mündlich in verständlicher Form darstellen, in den gesellschaftlichen Rahmen und in den Kontext angrenzender Fragestellungen einordnen, auf Nachfrage weitergehend erläutern und im Lichte kritischer Fragen relativieren bzw. verteidigen.
Inhalt:	1) und 2) Je nach Themenstellung eine komplexere Fragestellung aus dem Bereich des Studiengangs, deren erfolgreiche Bearbeitung u.a. ein eingehendes Studium und Verständnis wissenschaftlicher Literatur erfordert.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	1) Ausarbeitung 2) Mündliche Prüfung
Medienformen:	---
Literatur:	Fachbezogene Literatur ist von der Absolventin oder dem Absolventen selbständig zu recherchieren.

## Bauelemente und Schaltungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	BUS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Bauelemente und Schaltungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Bendrat, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die typischen elektronischen Bauelemente inkl. der Eigenschaften und Anwendungsbereiche zu benennen und ihre Funktion zu erklären.</li> <li>• mit den erworbenen Kenntnissen typische Grundsaltungen aufzubauen sowie unbekannte Schaltungen zu verstehen.</li> <li>• in der praktischen Anwendung eine fundierte Auswahl von Bauelementen zu treffen und bei höheren Frequenzen und Schaltvorgängen auftretenden Einfluss parasitärer Effekte einzuschätzen.</li> <li>• die am Markt verfügbaren elektronischen Bauelemente und integrierten Schaltungen beim Schaltungsentwurf zu nutzen, um ein kosten- und platzoptimales Design zu erzielen.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die mittlere Nutzungsdauer (MTBF) einer Schaltung zu berechnen.</li> </ul> <p>Ferne sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die zusätzlichen Optimierungsmöglichkeiten bei der Serienproduktion durch Hybridschaltungen bzw. Semi- oder Fullcustom-ICs bekannt.</li> <li>• sie über den Einfluss von Rauschsignalen informiert.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das breite Basiswissen ermöglicht es ihnen, eine geforderte Schaltungsfunktion durch ein eigenes angepasstes modernes Design im Rahmen der Schaltungssynthese zu realisieren.</li> <li>• Im Praktikum werden theoretischen Kenntnisse durch praktische Erkenntnisse vertieft.</li> <li>• Sie sind in der Lage mittels Simulationssoftware (LTSpice o.ä.) die Funktion einer Schaltung zu verifizieren.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Durch das Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage sich eigenständig auf ein Fachgespräch vorzubereiten, eine Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen, diese eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen sowie ihre Zeit einzuteilen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p>Bauelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Bauelemente und Zuverlässigkeitsbegriffe</li> <li>• Leitungsvorgänge und Halbleiterphysik</li> <li>• Bauelemente auf nicht-einkristalliner Basis</li> <li>• Halbleiterdioden</li> <li>• Transistoren</li> <li>• Operationsverstärker</li> </ul> <p>Moderne Schaltungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen diskreter Bauelemente (Gleichrichterschaltungen, Diodenschaltungen, Filterschaltungen, Verstärkerschaltungen, OP-Schaltungen usw.)</li> <li>• Praxisrelevante integrierte Schaltungen (Spannungsregler, Referenzspannungsquellen, Verstärker, Filter usw.)</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Tafel, PC + -Beamer, Simulationssoftware</p>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bendrat, M.: Skript, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Begleitmaterial; TH Georg Agricola, Bochum</li> <li>• Morgenstern, B.: Elektronik 1, Bauelemente. Vieweg- Verlag, 1993, ISBN 3-528-63333-6</li> <li>• Beuth, K.: Bauelemente. Vogel- Buchverlag, 1983, ISBN 3-8023-0529-9</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nührmann, D.: Das komplette Werkbuch Elektronik, Bd. 1 - 4, ISBN 3-7723-6526-4</li><li>• Beuth, K.; Schmusch, W.: Elektronik 3 – Grundsaltungen, Vogel- Buchverlag Würzburg</li><li>• Bystron, K.: Technische Elektronik Bd. 1 – Diodenschaltungen und analoge Grundsaltungen, Carl Hanser Verlag</li><li>• Seifart, M.: Analoge Schaltungen, Hüthig - Verlag</li></ul>
--	---

## BWL für Ingenieure

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	BWL für Ingenieure	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. pol. Udo Terstege	
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Dirk Reichstädter, M.Sc., Christian Röckmann, B.Sc.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BGT, BID, BRR ,BVW Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BAM, BMB, BVT	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 80h Selbststudienanteil: 70h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Absolventen kennen zentrale betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und können diese adäquat einordnen. Sie haben einen Überblick über grundlegende Methoden und Konzepte der Betriebswirtschaftslehre. Sie kennen mögliche Ziele, Charakteristika und Aufgaben von Unternehmen sowie die wesentlichen betrieblichen Funktionen und deren Zusammenhänge. Sie haben erste Einblicke ins externe und interne Rechnungswesen, insbesondere in die Kostenrechnung und den Jahresabschluss. Sie haben ein Grundverständnis von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen und den Methoden zur Beurteilung von Investitionen. In einfachen Fragestellungen können sie diese Methoden selbständig anwenden. Sie kennen die Aufgaben des Managements und unterschiedliche Organisationsformen von Unternehmen. In ausgewählte Funktionsbereiche sowohl der güter- als auch der	

	finanzwirtschaftlichen Sphäre haben sie punktuell vertiefte Einblicke gewonnen.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: BWL, Unternehmen und Märkte</li> <li>2. Leistungsbereich: Beschaffung, Produktion, Absatz</li> <li>3. Informationsbereich: Begriffe des Rechnungswesens, Jahresabschluss, Buchführung, Kostenrechnung</li> <li>4. Finanzbereich: Finanzierung, Investitionsrechnung, Steuern</li> <li>5. Management und Organisation: Strategisches und operatives Management, Unternehmensorganisation</li> </ol>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, kleine Fallstudien Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	<p>Primär: Dozentenskript, das kostenlos via Moodle zur Verfügung gestellt wird. ergänzend: Steven, M.: BWL für Ingenieure. Schierenbeck, H.; Wöhle, C.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre.</p> <p>Wöhe, G.; Döring, U; Brösel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</p> <p>Götze, U.: B5 Kostenrechnung und Kostenmanagement (jeweils in der aktuellen Fassung)</p>

## Datenkommunikation 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DK1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik, Programmierung	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte und aktuelle Kenntnisse der fachspezifischen Grundlagen bzw. über vertiefte und erweiterte Kenntnisse in spezialisierungsunabhängigen Kernfächern des Studiengangs. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Konfiguration grundlegender Rechnernetze zu verstehen und zu beherrschen,</li> <li>• den vorhergesehen Einsatz von Rechnernetzen nach praxisrelevanten Gesichtspunkten auszuwählen,</li> <li>• wesentliche Netzwerkprotokolle des Internet-Protokollstacks in webbasierten Netzarchitekturen einzuordnen und deren Anwendungsfälle für Informationssysteme zu diskutieren,</li> <li>• einfache, exemplarische Aufgabenstellungen der Netzwerkprogrammierung umzusetzen.</li> </ul>	

	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellung zu übertragen, und</li> <li>• beherrschen den Umgang mit einschlägiger Software</li> </ul> <p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage und motiviert,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Kenntnislücken, die der Zielerreichung oder Problemlösung im Wege stehen, zu erkennen und selbständig zu schließen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OSI-Modell, Internet-Protokoll-Stack (5%)</li> <li>• Kabelgebundene und kabellose Medien (10%)</li> <li>• Netzelemente, Vernetzung, Topologien, Strukturierte Verkabelung nach IEC 11801 (10%)</li> <li>• Einführung: Ethernet, IP-Adressierung, IP-Routing, ICMP, UDP, TCP, HTTP (35%)</li> <li>• Netzwerkprogrammierung in C (ca. 15%)</li> <li>• Intranet, Extranet, Netzarchitekturen, NAT, Proxy, Internetworking (15%)</li> <li>• Webbasierte Informationssysteme (ca. 10%)</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skriptum, Übungsaufgaben, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Datenkommunikation 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DK2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Datenkommunikation 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte und aktuelle Kenntnisse der fachspezifischen Grundlagen bzw. über vertiefte und erweiterte Kenntnisse in spezialisierungsunabhängigen Kernfächern des Studiengangs. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsprinzipien und Protokollmechanismen grundlegender Daten- und Rechnernetze nachzuvollziehen und entsprechend des vorgesehenen Einsatzes auszuwählen und auszulegen,</li> <li>• vertiefte, exemplarische Berechnungen und praktische Tests an Netzstrukturen, grundlegenden Kodierungen, Basis- und Breitbandverfahren, Medienzugriffen und Routingverfahren durchzuführen und deren Vor- und Nachteile für webbasierte Informationssysteme zu diskutieren.</li> </ul>	

	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellung zu übertragen, und</li> <li>• beherrschen den Umgang mit einschlägiger Software</li> </ul> <p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage und motiviert,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Kenntnislücken, die der Zielerreichung oder Problemlösung im Wege stehen, zu erkennen und selbständig zu schließen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungseigenschaften: Twisted-Pair-Kabel, Koaxialkabel, LWL, Luftschnittstelle (10%)</li> <li>• Leitungskodierungen, Modulationsverfahren, Multiplexing (15%)</li> <li>• Kanalkodierung (10%)</li> <li>• Rahmenbildung (5%)</li> <li>• ARQ-Verfahren (10%)</li> <li>• HDLC, PPP, Ethernet, ALOHA, CSMA-Verfahren, Token-Ring, Kollisionsdomänen (20%)</li> <li>• Kopplung von LANs, Switching (5%)</li> <li>• Arbeitsweise IP, Routingverfahren, Routing, Überlastkontrolle (15%)</li> <li>• Arbeitsweise UDP und TCP (10%)</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skriptum, Übungsaufgaben, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Digitaltechnik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DT1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Bendrat, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aufbauend auf den grundlegenden Funktionen der Booleschen Algebra und der entsprechenden Logikgatter für gegebene Problemstellungen geeignete Lösungen zu finden.</li> <li>• die zur Realisierung der Grundfunktionen eines Mikrorechners erforderlichen Logikschaltungen zu erklären.</li> <li>• unter Anwendung der Rechenregeln der Schaltalgebra Logikschaltungen zu entwerfen und dabei die üblichen Vereinfachungsregeln zu berücksichtigen.</li> <li>• Ferner verfügen Sie über solide, breit angelegte und aktuelle Kenntnisse. Sie können die Funktionsweise von diskreter und programmierbarer Logikschaltungen erklären, gezielt eine Fehlersuche durchführen und die in der Digitaltechnik wichtigen und typischen Verfahren zur Schaltungssynthese problemadäquat</li> </ul>	

	<p>bei der Lösung von Entwicklungsaufgaben auswählen und anwenden.</p> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind befähigt digitale Grundschaltungen zu verstehen und bei der Schaltungssynthese ihre Vorgehensweise zielgerichtet zu strukturieren und zu standardisieren.</li> <li>• Im Praktikum werden theoretischen Kenntnisse durch praktische Erkenntnisse vertieft.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Verbesserungspotentiale zu erkennen und strukturierte Lösung zu erarbeiten.</li> <li>• Durch das Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage sich eigenständig auf ein Fachgespräch vorzubereiten, eine Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen, diese eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen sowie ihre Zeit einzuteilen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlensysteme und ihre Darstellung</li> <li>• Kodierung und Kodesicherung</li> <li>• Logische Verknüpfungen</li> <li>• Rechenregeln der Schaltalgebra</li> <li>• Schaltungsanalyse und -synthese, Vereinfachung von Schaltfunktionen</li> <li>• Kippschaltungen, Flipfloparten</li> <li>• Entwurf sequentieller Schaltungen</li> <li>• Synchroner und impulsgesteuerter Schaltwerke</li> <li>• Notationen für Algorithmen und Datenstrukturen</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, PC + -Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bendrat, M.: Skript und Übungsaufgaben, TH Georg Agricola, Bochum</li> <li>• Beuth, K.: Bauelemente (Elektronik 2), Vogel Buchverlag Würzburg, 19. Auflage, 2010</li> <li>• Beuth, K.: Schmusch, W. Grundschaltungen (Elektronik 3), Vogel Buchverlag Würzburg, 17. Auflage, 2013</li> <li>• Beuth, K.: Digitaltechnik (Elektronik 4), Vogel Buchverlag Würzburg, 13. Auflage, 2007</li> <li>• Tietze, U.; Schenk, Ch.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 14. Auflage, 2012</li> </ul>

## Digitaltechnik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DT2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Bendrat, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-AU, BET-TAE, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise und die Programmierung von PLDs, CPLDs und FPGAs zu erklären.</li> <li>• aufbauend auf den grundlegenden Funktionen der Booleschen Algebra und der entsprechenden Logikbausteine für gegebene Problemstellungen geeignete Lösungen in der Hardware-Beschreibungssprache VHDL zu finden.</li> <li>• den Aufbau und die Funktionsweise eines Entwicklungssystems wie z.B. Quartus II zu erklären.</li> <li>• Sie besitzen ein vertieftes Verständnis und erweiterte Kenntnisse über digitale Systeme und deren Funktionsweise und Grenzen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind befähigt die Abbildung (Programmierung) digitaler Grundschaltungen in VHDL zu verstehen und bei der Schaltungssynthese ihre Vorgehensweise zielgerichtet zu strukturieren und zu standardisieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Im Praktikum werden theoretischen Kenntnisse durch praktische Erkenntnisse vertieft.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Durch das Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage sich eigenständig auf ein Fachgespräch vorzubereiten, eine Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen, diese eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen sowie ihre Zeit einzuteilen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Anwendung programmierbarer Logikbausteine wie PLDs, CPLD, FPGAs etc.</li> <li>• Beschreibung und Einsatz von Entwicklungssystemen wie Quartus II</li> <li>• Grundkenntnisse der Hardware-Entwicklungssprache VHDL</li> <li>• Konstruktion von Schaltnetzen unter VHDL</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, PC + -Beamer, Entwicklungssystem in Kombination mit Evaluationboard
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bendrat, M.: Skript und Übungsaufgaben, TH Georg Agricola, Bochum</li> <li>• Reichhardt, J.: Lehlbuch Digitaltechnik, Eine Einführung mit VHDL, Oldenburg, EAN 9783486727654</li> <li>• Gehrke, W., ...: Digitaltechnik, Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller, Springer, 2016</li> <li>• Simpson, P.A.: FPGA Design, Springer, 2010</li> <li>• Kesel, F., Bartholomä, R.: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs, 2009, ISBN 978-3-486-59406-5</li> </ul>

## Einführung in Datenbanksysteme

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DBS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Einführung in Datenbanksysteme	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BID, BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	2
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Angewandte Informatik eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studienganges oder vergleichbare Kenntnisse, Basiskenntnisse einer höheren Programmiersprache (z. B.: Java, C, C++)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fachkompetenz Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• typische Komponenten, die prinzipielle Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von Datenbanksystemen zu benennen,</li> <li>• die für ein Anwendungsgebiet relevanten Datenstrukturen zu ermitteln,</li> <li>• Objekte und Assoziationen innerhalb der Datenmenge zu spezifizieren,</li> <li>• ein semantisches Datenmodell für das Anwendungsgebiet zu erzeugen,</li> <li>• semantische Datenmodelle in zweckmäßige logische Datenmodelle (relational, objektrelational) zu überführen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• logische Datenmodelle durch physische Datenbankschemata zu implementieren (unter Einsatz der Structured Query Language),</li> <li>• Datenmanipulationen mittels SQL durchzuführen,</li> <li>• typische Datenbankabfragen in SQL/NoSQL zu formulieren,</li> <li>• anwendungsspezifische Geschäfts- und Integritätsregeln unter Einsatz von gespeicherten Routinen und Triggern zu implementieren,</li> <li>• einfache Anwendungsfälle zur Datenanalyse mit Hilfe nativer Sprachen oder geeigneter Datenanalyse-Tools zu realisieren</li> </ul> <p>Methodenkompetenz</p> <p>Im Rahmen eines Praktikums sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig einen einfachen Anwendungsfall zum Zwecke der Datenanalyse realisieren. Danach sind sie in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein kleineres datenbankgestütztes Softwareprojekt zu planen</li> <li>• einen datengetriebenen Anwendungsfall zu spezifizieren, zu entwerfen und zu implementieren.</li> <li>• bei der Entwicklung strukturiert vorzugehen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Durch die Projektarbeit werden die Studierenden in die Lage versetzt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse angemessen zu kommunizieren (sowohl schriftlich als auch mündlich) und zu präsentieren,</li> <li>• allein und im Team technische Lösungen zu entwickeln</li> <li>• Aufgaben und Arbeitspakete im Team abzustimmen</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p>Datenmodellierung          Besonderheiten bei IoT-Daten (Zeitreihen-Daten)          Grundlagen relationaler, objektrelationaler Datenbanken sowie von NoSQL-Datenbanken          Normalisierung von Datenmodellen          Datenbankentwurf und physisches Datenbankschema          Structured Query Language (SQL)          Trigger, gespeicherte Prozeduren und die prozedurale Datenbanksprache (PL/SQL)          Realisierung einfacher datengetriebener Anwendungsfälle</p>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC,</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Folienkopien: Prof. Dr. Hagen Voß,          A. Moos: Datenbank-Engineering, 2004, Vieweg-Verlag          Th. Kudraß: Taschenbuch Datenbanken, 2015, Carl Hanser Verlag,          XAMPP: Vorkonfiguriertes Bundle aus Apache-Webserver,          MariaDB-Datenbankserver, PHP-Interpreter, Lizenz: OSS, GPL          optional: ORDBMS PostgreSQL, Lizenz: FOSS, PostgreSQL License          optional: Erweiterung TimescaleDB, Lizenz: FOSS, GPL, Apache 2.0 License</p>

## Elektrische Energieerzeugung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Energieerzeugung	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek, N.N	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-EN, BET-TAE Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Physik, Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Elektrische Energieerzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• überblicken die Studierenden die Primärenergiequellen für die Erzeugung von elektrischer Energie.</li> <li>• kennen Sie die spezifischen Besonderheiten der verschiedenen regenerativen und konventionellen Energieerzeuger hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit und Einbindung in den Netzbetrieb.</li> <li>• verfügen die Studierenden über erweiterte und fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrischen Energieerzeuger.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können ihre Kenntnisse und beherrschten Methoden anwenden.</li> <li>• Ferner sind sie allgemein besser in der Lage, ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln, zu bewerten und Lösungswege präzise zu beschreiben</li> </ul>	

## Elektrische Energieerzeugung

	<p><b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die selbständige Abarbeitung von relevanten Aufgabenstellungen können die Studierenden mündlich und schriftlich besser kommunizieren.</li> <li>• Aufgrund des gewonnen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, fachspezifische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieurdisziplinen zu bewerten und sich sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld neues Wissen zu erschließen.</li> <li>• Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konventionelle (Thermo-)Kraftwerke wie Kohle-, Kern-, Gaskraftwerke, BHKW und Sonderkraftwerke: Dampfkreislauf, Kraftwerkskomponenten, Eigenbedarf, Regelbarkeit, Carnot, Wirkungsgrad (50%)</li> <li>• Windkraftanlagen (10%)</li> <li>• Photovoltaik und Solarthermie (10%)</li> <li>• Wasserkraftwerke, u.a. Laufwasser-, Pumpspeicherkraftwerke (10%)</li> <li>• weitere regenerative Energieerzeuger, u.a. Brennstoffzelle, Geothermie und Biomasse (15%)</li> <li>• Vergleichende Darstellung: Leistungsgradienten, Regelenergiebereitstellung, etc (5%)</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation, Tafel, Overheadprojektor, Animationen, Videos, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	N.N.: Skriptum bzw. Vorlesungsbegleitunterlagen Ausgewählte Fachveröffentlichungen und weitere Quellen nach Ansage; in jeweils aktueller Auflage

## Elektrische Maschinen

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Maschinen	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek, N.N	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die Einrichtungen zur Erzeugung elektrischer Energie und zu deren Wandlung in andere Energieformen an den Beispielen elektrischer Maschinen (Gleichstrommaschine, Transformator, Asynchronmaschine, Synchronmaschine),</li> <li>• verfügen sie über breites Grundlagenwissen bezüglich Aufbau, Funktion, Eigenschaften und Einsatz der Energiewandler und können ihr Verhalten anhand von Kennlinien, Diagrammen und Formeln beschreiben,</li> <li>• können sie typische Anwendungsfälle in der Praxis abgrenzen und beschreiben,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von elektrischen Energiewandlern und bei Messungen in entsprechenden Apparaturen</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die Bearbeitung und das Verständnis relevanter theoretischer, ingenieurmäßiger Aufgabenstellungen zu elektrischen Maschinen sind sie in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu bewerten und anzuwenden, um Berechnungen zu elektrischen Energiewandlern selbständig durchzuführen.</li> <li>• Aufgrund der erworbenen Kenntnisse und Methoden sind die Studierenden in der Lage, technische Projekte im Bereich der elektrischen Energiewandler zu planen und abzuwickeln, sowie etwaig vorhandene Probleme zu erkennen und gegenzusteuern</li> <li>• Durch die unter Anleitung bearbeiteten praxisrelevanten Aufgabenstellungen zum Einsatz elektrischer Energiewandler können sie ihre Fertigkeiten auf ähnlich gelagerte Aufgabenstellungen übertragen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren</li> <li>• sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.</li> <li>• Sie können durch die praktischen Tätigkeiten im Labor benötigte Erkenntnisse gewinnen und Berechnungsergebnisse kritisch hinterfragen.</li> <li>• Aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Beispiele haben die Studierenden ihre Kompetenz, Verbesserungspotenziale zu erkennen und Umsetzungsschritte daraus abzuleiten, gesteigert.</li> <li>• Die Studierenden haben durch die selbständige Abarbeitung von Übungsaufgaben ihre Kompetenz erweitert, eigene Kenntnislücken zu schließen.</li> <li>• Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt.</li> <li>• Durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums können sie im Team arbeiten sowie mündlich und schriftlich angemessen kommunizieren.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen, u.a. langsame EM-Felder, Induktion, Generator (15%)</li> <li>• Elektrische Maschinen als Generator und Motor: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine sowie Transformator (70%)</li> <li>• Kleinmaschinen/Sondermaschinen, u.a. Schrittmotoren, Einphasen-Asynchronmaschine (10%)</li> <li>• Linearmotor, u.a. Grundfunktion, Kenngrößen (5%)</li> </ul>

## Elektrische Maschinen

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation, Tafel, Animationen, Videos, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	N.N.: Skriptum bzw. Vorlesungsbegleitunterlagen Praktikumsanleitungen Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Lehrbuch

## Elektrische Messtechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Messtechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Elektrotechnik I und Höhere Mathematik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der elektrischen Messtechnik auf den Gebieten der Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind sich der Bedeutung der Erfassung und Auswertung elektrischer oder nicht elektrischer Messgrößen bei Prüf- und Produktionsvorgängen bewusst. Sie verfügen spezialisierungsunabhängig über breite und erweiterbare Kenntnisse grundlegender Messungen (Spannung, Strom, Widerstand,</li> </ul>	

	<p>Leistung), wesentlicher Messverfahren sowie über Aufbau und Funktion von Messgeräten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch das begleitende Praktikum sind die Studierenden mit unterschiedlichen messtechnischen Anwendungen vertraut und haben die Bedeutung der elektrischen Messtechnik nicht nur in der Elektrotechnik sondern auch in anderen technischen Bereichen erkannt.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Problemstellungen in der elektrischen Messtechnik selbständig zu lösen.</li> <li>• Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz verschiedenster Messgeräte zur Durchführung von Messungen im Gleich- und Wechselstromkreis.</li> <li>• Können die Studierenden für Messungen im Gleich- und Wechselstromkreis geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Genauigkeitsanforderungen umsetzen und die entsprechenden Messgeräte einsetzen und bedienen.</li> <li>• Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert.</li> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Funktion und Einsatzbereiche elektrischer Messinstrumente.</li> <li>• Messungen im Gleichstromkreis (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung).</li> <li>• Aufbau und Funktion des Oszilloskops (Zeitkanal-; Digital-Speicher-Oszilloskop).</li> <li>• Messungen im Wechselstromkreis (Strom, Spannung, Leistung, komplexe Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung).</li> <li>• Messung nicht elektrischer Größen: Kräfte, Dehnungen (DMS).</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage</p>

## Elektrotechnik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ET1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltung Höhere Mathematik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der Elektrotechnik auf den Gebieten elektrischer Felder sowie der Gleichstromkreise anzuwenden, d.h.</li> <li>• die Grundlegenden Größen eines elektrischen Stromkreises – Strom, Spannung, Widerstand, Leistung – zu beschreiben,</li> <li>• verschiedene Berechnungsverfahren für Gleichstromkreise zu bewerten und zielgerichtet einzusetzen,</li> <li>• die grundlegenden Zusammenhänge des elektrischen Feldes zu erkennen und zu beschreiben.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In einem vorgelagerten Praktikum identifizieren die Studierenden unterschiedliche elektrotechnischen Anwendungen in der betrieblichen Praxis und lernen Beispiele kennen und mit Beihilfe umzusetzen, wie grundlegende Zusammenhänge der Elektrotechnik und Elemente der Schaltungstechnik oder/und Programmierung oder auch ingenieurtechnische Arbeitsweisen zur Lösung von Aufgabenstellungen eingesetzt werden.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Berechnungen im Gleichstromkreis und im elektrischen Feld selbständig durchzuführen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrophysik,</li> <li>• das Ohm'sche Gesetz,</li> <li>• die Kirchhoff'schen Gesetze,</li> <li>• Berechnung von Gleichstromkreisen (Netzwerkanalyse),</li> <li>• elektrische Leistung und Energie,</li> <li>• das elektrische Feld und Kapazitäten.</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Elektrotechnik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ET2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Elektrotechnik 1, Höhere Mathematik 1 und Höhere Mathematik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der Elektrotechnik auf den Gebieten magnetische Felder sowie der Wechselstromkreise anzuwenden, d.h.</li> <li>• die grundlegenden komplexen Größen eines elektrischen Wechselstromkreises – Strom, Spannung, Widerstand von Spule und Kondensator, Wirk-, Blind- und Scheinleistung – zu beschreiben,</li> <li>• verschiedene Berechnungsverfahren für Wechselstromkreise zu bewerten und zielgerichtet einzusetzen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Zusammenhänge des magnetischen Feldes zu erkennen und zu beschreiben.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Berechnungen im Wechselstromkreis und im magnetischen Feld selbständig durchzuführen</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das magnetische Feld, Induktionsgesetz, Induktivitäten, Energie im magn. Feld.</li> <li>• Sinusstrom.</li> <li>• Rechnen mit komplexen Größen.</li> <li>• R, L und C im Wechselstromkreis.</li> <li>• Reihen- und Parallelschaltung.</li> <li>• Zeigerdiagramme.</li> <li>• Netzumformung und Sinusstromnetzwerke.</li> <li>• Wirkleistungsanpassung, Blindleistungskompensation.</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Energetechnische Grundlagen

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EG	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Energetechnische Grundlagen	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2 und Elektrische Messtechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden vertraut mit der grundsätzlichen Struktur der elektrischen Energieversorgung auf Verteilebene.</li> <li>• beherrschen sie die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung der relevanten Zusammenhänge.</li> <li>• können sie aus Anwendersicht beurteilen, welche Eigenschaften das elektrische Verteilnetz für den jeweiligen Anwendungsfall erfüllen muss.</li> </ul>	

## Energietechnische Grundlagen

Inhalt:	Periodische Größen in Zeigerdarstellung, Drehstromtechnik, Topologie und Erdungsbehandlung in elektrischen Verteilnetzen, Überspannungs- und Überstromschutz im Niederspannungsnetz, Spannungsqualität, Netzersatzanlagen zu je etwa gleichen Anteilen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Gebäudeautomation

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	GA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Gebäudeautomation	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-AU Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gebäudeautomation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Studierenden grundlegende bauphysikalische Zusammenhänge, die von Bedeutung für Energieeffizienz und Nutzerkomfort im Gebäude sind.</li> <li>• überblicken sie die Sensorik und Aktorik im Gebäude sowie geeignete Regelstrategien für ihren Einsatz.</li> <li>• Verstehen sie das Zusammenspiel der Gewerke im Gebäude.</li> <li>• kennen sie die gängigen Kommunikationssysteme mit ihren jeweiligen technischen Besonderheiten.</li> </ul> <p>Im zugehörigen Praktikum erwerben sie exemplarisches Detailwissen über Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener technischer Lösungen.</p>	

## Gebäudeautomation

Inhalt:	Bauphysikalische Grundlagen insbesondere zu Wärmedämmung, Sonnenschutz, Raumlufthandlung und Behaglichkeit; Sensorik, u.a. Präsenzmelder, Lichtsensoren Aktorik: u.a. Schalter, Dimmer, Stellantriebe Klimaregelung Aktuelle drahtgebundene sowie funkbasierte Bussysteme
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Grundkurs MATLAB

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MATLAB	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Grundkurs MATLAB	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1 und Informatik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Kenntnisse in dem Umgang mit MATLAB, Simulink sowie weiteren ausgewählten Toolboxen zu beherrschen,</li> <li>• die wesentlichen Inhalte und Ziele der Simulationstechnik zu beherrschen und diese wiederzugeben,</li> <li>• benutzerorientierte Programme zu erstellen,</li> <li>• ingenieurmäßige Probleme zu analysieren und so aufzubereiten, dass diese rechnergestützt gelöst werden können,</li> <li>• Simulationen durchzuführen und auszuwerten sowie die Simulationsergebnisse zielgerichtet zu visualisieren und kritisch auf Plausibilität zu überprüfen,</li> <li>• geeignete Integrationsverfahren / Löser zur Lösung von Differentialgleichungen lösungsorientiert auszuwählen und anzuwenden.</li> </ul>	

	<p>Fertigkeiten:  Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme zu analysieren und so aus existierenden Lösungswegen wohlüberlegt zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten, anzuwenden und die Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu präsentieren,</li> <li>• von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf der abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen:  Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeitete Ergebnisse zu präsentieren, diese zu verteidigen und diese selbstkritisch zu reflektieren,</li> <li>• aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Selbstlernphasen ihre Kompetenz zum selbständigen Wissenserwerb gesteigert,</li> <li>• aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Übungen und vorgestellten Praxisbeispiele das gewonnene Wissen und Verständnis besser auf Fragestellungen anderer Bereiche transferieren, anwenden und erweitern.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MATLAB</li> <li>• Grundlagen in der Programmierung mit MATLAB mit Skripten und Funktionen</li> <li>• Handles</li> <li>• Debugging und Ausnahmebehandlung</li> <li>• Grafische Darstellung</li> <li>• GUIs</li> <li>• Symbolisches Rechnen</li> <li>• Modellierung und Simulation mit MATLAB und Simulink</li> <li>• Grundlagen der numerischen Mathematik</li> <li>• Integrationsverfahren</li> <li>• Umsetzung numerischer Verfahren</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC, Übungsaufgaben mit Lösungen, Moodle, Blended Learning</p>
<p>Literatur:</p>	<p>A. Angermann. MATLAB – SIMULINK – STATEFLOW, 9. Auflage De Gruyter Oldenbourg, 2016  U. Stein. Programmieren mit MATLAB, 6. Auflage, Hanser, 2017  W. D. Pietruszka. MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, 4. Auflage, Springer, 2014  J.H. Bungartz et al. Modellbildung und Simulation: Eine anwendungsorientierte Einführung, Examen.press, 2013</p>

## Höhere Mathematik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS, SS Teilzeit: WS, SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BVT, BWI, BRR, BGT, BMB, BVW, BAM, BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	4
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 225h Präsenzaufwand: 96h Selbststudienanteil: 129h	
Credit Points (CP):	7,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkurs Mathematik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierung. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.	

## Höhere Mathematik 1

Inhalt:	Logische und algebraische Grundlagen, Analytische Grundlagen, Reelle und komplexe Zahlen, Reelle Funktionen, Lösen von Gleichungen, Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur
Medienformen:	Beamer, Overhead-Projektor, Rechner, Tafel, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung
Literatur:	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkell: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

## Höhere Mathematik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS, SS Teilzeit: WS, SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BVT, BWI, BRR, BGT, BMB, BVT, BVW, BAM, BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	4
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 225h Präsenzaufwand: 96h Selbststudienanteil: 129h	
Credit Points (CP):	7,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierung. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.	

Inhalt:	Weiterführende Integrationstechniken, Komplexe Zahlen und Funktionen, Linear-algebraische Grundlagen, Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher, Reihenentwicklung von Funktionen, Differentialgleichungen und Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur
Medienformen:	Beamer, Overhead-Projektor, Rechner, Tafel, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung
Literatur:	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkell: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

## Industrieautomation

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	IA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Industrieautomation	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-TAE, BET-AU Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen interdisziplinäre Zusammenhänge in industrieller Automatisierung</li> <li>• Die Studierende erlernen die zentralen Entwurfsmethoden der Steuerungsprogramme</li> <li>• Die Studierende erweitern ihre Kenntnisse in der SPS-Programmierung, lernen Konzepte der objektorientierten und sicherheitsgerichteten Steuerung</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierende können die automatisierungstechnischen Projekte in einzelne Funktionsbausteine und Tasks strukturieren sowie auf Basis der erlernten Entwurfsverfahren und der erlernten programmiersprachenspezifischen Kenntnisse abwickeln</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können in den genormten Programmiersprachen die SPS-Programme entwerfen und implementieren</li> <li>• Die Studierende sind in der Lage moderne Methoden objektorientierter Steuerungstechnik umzusetzen und Softwareanforderungen modellbasiert zu spezifizieren und zu verwalten</li> <li>• Die Studierende sind befähigt, Aufgabenstellungen im Bereich von Industrie 4.0 selbstständig und im Team ingenieurmäßig zu bearbeiten</li> </ul> <p>Selbst- und Sozialkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage aktiv im Team zu arbeiten, Sie können die Bearbeitung einer komplexen (Übungs)Aufgabe strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihr Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren.</li> <li>• Die Studierenden können sich Lernziele selbst setzen, ihren Lernprozess planen und kontinuierlich umsetzen. Sie können die eigenen Kenntnisse und Fertigkeiten reflektieren und mit den gesetzten Lernzielen vergleichen sowie ggf. notwendige Lernschritte aktiv einleiten. Sie können sich Fachwissen auf unterschiedliche Weise aneignen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPS-Programmiersprachen nach IEC 61131</li> <li>• Organisation von Steuerungsprogrammen: Programmen, Funktionsbausteine, Funktionen</li> <li>• Beschreibungsmethoden: Netzwerke, Schaltwerke, Ablauf- und Zustandsteuerung</li> <li>• Modellierung von Steuerungsaufgaben: Moore- und Mealy-Automat, Synthese und Analyse sequentieller Schaltungen, Petrinetze und Implementierung nebenläufiger Schrittketten</li> <li>• Moderne Methoden der Steuerungsrealisierung: Objektorientierte Ansätze, Prinzipien und Methoden</li> <li>• Sicherheitsgerichtete Steuerung</li> <li>• Bewegungssteuerungen: Motion-Control-Systeme und Robotersteuerungen</li> <li>• Aktuelle Themen: Industrie 4.0</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC, Script in der digitalen Form, Aufgabensammlung, Moodle, Blended Learning</p>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Pickhardt „Grundlagen und Anwendung der Steuerungstechnik: Petri-Netze, SPS, Planung“, Springer Verlag</li> <li>• J. von Aspern „SPS-Softwareentwicklung mit Petrinetzen“, VDE-Verlag</li> <li>• J. Lunze „Automatisierungstechnik“, De Gruyter</li> <li>• M. Seitz „Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation“ Hanser</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vogel-Heuser, B.; Wannagat, A.: Modulares Engineering und Wiederverwendung mit CoDeSys V3 für Automatisierungslösungen mit objektorientiertem Ansatz, Oldenbourg</li><li>• J. Bergmann „Lehr- und Übungsbuch Automatisierungs- und Prozessleittechnik“, Fachbuchverlag Leipzig</li><li>• J. Reichwein, G. Hochheimer, D. Simic „Messen, Regeln und Steuern“, Wiley-VCH</li><li>• B. Heinrich, P. Linke, M. Glöckler „Grundlagen der Automatisierung“ Springer Vieweg</li><li>• Abel D. Petri-Netze für Ingenieure, Springer Verlag</li><li>• Bauernhansl, T.; ten Hompel, M.; Vogel-Heuser, B.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Wiesbaden: Springer, 2014</li></ul>
--	--

## Informatik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	INFO	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Informatik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, Dr. Heinz-Gerd Dreehsen, Dr. Markus Schröder, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BET, BID, BMB, BWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegenden Fähigkeiten in der Bedienung eines Computer, vorzugsweise mit dem Betriebssystem Windows	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte/solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Betriebssystemfunktionen zur Verwaltung von Dateien und zum Aufruf von Programmen für die im Rahmen der Veranstaltung durchzuführenden Programmieraufgaben zu nutzen,</li> <li>• den Aufbau eines Rechners zu beschreiben und dessen Arbeitsweise zu erklären,</li> <li>• die Syntax der wichtigsten Sprachkonstrukte einer höheren Programmiersprache abzurufen und deren Semantik zu erklären sowie diese mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung einfacher Programme zu benutzen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Arbeitsweise von einfachen Algorithmen auf Ausführungsebene darzustellen,</li> <li>• für einfache Problemstellungen die zur Lösung geeigneten Datentypen und Kontrollanweisungen auszuwählen und in geeigneter Weise zu kombinieren, d.h. hierfür Programme zu entwickeln</li> <li>• die für die Verwendung von Programmteilen Dritter (Funktionen) erforderliche Information aus der Fachliteratur oder aus dem Internet selbstständig zu recherchieren und anzuwenden Fertigkeiten</li> <li>• Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden eine höhere Programmiersprache mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung von Programmen benutzen.</li> <li>• Ferner sind die Studierenden nach der Teilnahme an der Veranstaltung allgemein besser in der Lage ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln und Lösungswege präzise zu beschreiben.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgrund des gewonnenen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, informationstechnische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieursdisziplinen zu bewerten und sich zu informatiknahen Thematiken sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld neues Wissen zu erschließen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p>die für die Verwendung von Programmteilen Dritter (Funktionen) erforderliche Information aus der Fachliteratur oder aus dem Internet selbstständig zu recherchieren und anzuwenden</p>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen, Online-Tests</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Welp, Hubert: Skript „Informatik“, TH Georg Agricola, Bochum          Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium          Schneider, Werner: Taschenbuch der Informatik, Carl Hanser Verlag          Helmut Erlenkötter: C / Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch Verlag (rororo)          Theis, Thomas: Einstieg in C, Rheinwerk Computing</p>

## Internet of Things

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	IoT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Internet of Things	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-TAE, BET-AU, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Mikroprozessortechnik 1 und Mikroprozessortechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen die Grundlagen der Internet of Things (IoT) im Rahmen des 'Industrie 4.0 – Konzeptes' kennen, bewerten und anwenden.</li> <li>• Sie beschäftigen sich mit praxisnahen Aufgabenstellungen im IoT.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedenen Lösungsansätze zur Realisierung von IoT-Systemen.</li> <li>• Die Studierenden realisieren konkret verschiedene IoT-Monitoring-Systeme, angefangen von der eingesetzten Sensor- und Aktor-Hardware über Cloud-Konzepte bis hin zum Entwurf und zur Realisierung von anwenderspezifischen Dashboards.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um grundlegende Problemstellungen des Internet of Things (IoT) selbständig zu lösen.</li> <li>• Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von IoT-Systemen bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen im Rahmen des Konzeptes der 'Industrie 4.0'.</li> <li>• Können die Studierenden mit IoT-Entwicklungssystemen geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen.</li> <li>• Können die Studierenden IoT-Testinstallationen durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.</li> <li>• Können die Studierenden unterschiedliche IoT-Entwicklungswerkzeuge zur Erstellung und Realisierung von komplexen IoT-Szenarien einsetzen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert.</li> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Industrie 4.0</li> <li>• Konzepte für IoT-Systeme</li> <li>• Aufbau eines konkreten IoT-Systems (z.B. mit Sigfox)</li> <li>• Sensor- und Aktor-Hardware</li> <li>• Cloud-Programmierung und Schnittstellen</li> <li>• Entwicklung anwendungsspezifischer Dashboards</li> <li>• Realisierung von IoT-Monitoring-Systemen</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## IT-Sicherheit 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ITS1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über das vermittelte breite und übergreifende Wissen sowohl zu technischen als auch zu organisatorischen Aspekten der IT- und Informationssicherheit zu beurteilen.</li> <li>• Rechtliche Anforderungen zu verstehen.</li> <li>• Ferner verfügen Sie über solide, breit angelegte und aktuelle Kenntnisse. Sie können die prinzipien der IT-Sicherheit erklären und die wichtigen und typischen Verfahren problemadäquat bei der Lösung von Aufgaben auswählen und anwenden.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Managements der Informationssicherheit anzuwenden.</li> <li>• Kryptographische Verfahren anzuwenden.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische und organisatorische Maßnahmen zur Steigerung der IT- und Informationssicherheit zu bewerten.</li> </ul> Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Verbesserungspotentiale zu erkennen und strukturierte Lösung zu erarbeiten.</li> <li>• Anforderungen an die IT- und Informationssicherheit in einem definierten Kontext zu beurteilen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzziele, Bedrohungen und Angriffsziele</li> <li>• Security Engineering</li> <li>• Bewertungskriterien und Standards, rechtliche Anforderungen</li> <li>• Kryptographische Verfahren</li> <li>• Sicherheit in Netzen</li> <li>• Sicherheit bei Clouddiensten</li> <li>• Sicherheit in der Industrie 4.0</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	PC+Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und Übungsaufgaben, TH Georg Agricola, Bochum</li> <li>• Eckert; IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle; de Gruyter; ISBN 978-3110551587</li> <li>• Knapp, Langill; Industrial Network Security, Syngress, ISBN: 978-0124201149</li> <li>• Winkler; Securing the Cloud; Elsevier, ISBN 978-1597495929</li> <li>• Paar, Pelzl; Kryptographie verständlich, eXamen.press, ISBN 978-3-662-49296-3</li> </ul>

## IT-Sicherheit 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ITS2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	3
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	IT-Sicherheit 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Sicherheitsprobleme resultierend aus der Internet-Protokollfamilie.</li> <li>• beherrschen die Forensischen Grundlagen, Vorgehensmodelle und Analysemöglichkeiten der IT-Sicherheit.</li> <li>• verfügen über ein vertieftes Verständnis und erweiterte Kenntnisse über die IT-Sicherheit und deren Funktionsweise und Grenzen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aufbauend auf den Grundlagen detailliertes Wissen insbesondere zu technischen, aber auch zu organisatorischen Aspekten der IT-Sicherheit und der IT-Forensik anzuwenden.</li> <li>• die mathematischen Grundlagen kryptographischer Verfahren anzuwenden.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> </ul> Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Verfahren und Prozesse zur Steigerung der IT-Sicherheit in Netzen und in Systemen zu bewerten.</li> <li>• den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internetsicherheit</li> <li>• Mathematische Grundlagen kryptografischer Verfahren</li> <li>• Kryptographische Verfahren, Hashfunktionen und elektronische Signaturen</li> <li>• Schlüsselmanagement, Authentifikation und Zugriffskontrolle</li> <li>• Sicherheit in Netzen, sichere mobile und drahtlose Kommunikation</li> <li>• Systemhärtung</li> <li>• IT-Forensik: Grundlagen, Vorgehensmodelle und technische Analysemöglichkeiten</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	PC+Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und Übungsaufgaben, TH Georg Agricola, Bochum</li> <li>• Eckert; IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle; de Gruyter; ISBN 978-3110551587</li> <li>• Paar, Pelzl; Kryptographie verständlich, eXamen.press, ISBN 978-3-662-49296-3</li> <li>• Dewald, Freiling, Forensische Informatik, Books on Demand, ISBN 9783842379473</li> </ul>

## Lichttechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	LI	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Lichttechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-EN Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Lichttechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden mit den technischen und ästhetischen Grundlagen der Lichttechnik vertraut</li> <li>• können Sie Beleuchtungsanlagen anhand objektiver Kriterien charakterisieren</li> <li>• sind sie in der Lage, Innen- und Außenbeleuchtungsanlagen auch unter Einsatz entsprechender Softwaretools anforderungsgerecht zu dimensionieren.</li> </ul> <p>Zu dieser Lehrveranstaltung gehört ein Seminar. Darin lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre erworbenen Fachkenntnisse durch zielorientierte Recherche in einem unbekanntem, wenn auch überschaubarem Themenfeld zu erweitern.</li> <li>• Inhalte in klarer und eindeutiger Weise in mündlicher und schriftlicher Form zu kommunizieren.</li> </ul>	

## Lichttechnik

Inhalt:	Physikalische Eigenschaften des Lichts, Physiologische Grundlagen des Sehens, Lichterzeugung, Leuchten, Licht und Architektur, rechnergestützte Lichtplanung innen und außen, Tageslichtnutzung zu je etwa gleichen Anteilen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Media Computing

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MC	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Media Computing	
Studiensemester:	Vollzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	4
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Datenkommunikation 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte und aktuelle Kenntnisse der fachspezifischen Grundlagen bzw. über vertiefte und erweiterte Kenntnisse in spezialisierungsunabhängigen Kernfächern des Studiengangs. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Eigenschaften von Licht und Schall zu beschreiben,</li> <li>• den Aufbau wesentlicher technischer Sensoren zur Erzeugung von Einzel-, Video- und Audiodaten als Basismedien zu verstehen und diese entsprechend des vorgesehenen Einsatzes nach praxisrelevanten Gesichtspunkten auswählen,</li> <li>• einfache Filterungen von Bild- und Tonsignalen durchzuführen sowie Merkmale zu extrahieren,</li> <li>• auf Byte-Ebene, Video- und Audiomedien in relevanten Formaten abzuspeichern, einzulesen und umzuwandeln,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Suchalgorithmen zur Auffindung und Verwaltung von Mediendaten zu entwickeln.</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellung zu übertragen, und</li> <li>• beherrschen den Umgang mit einschlägiger Software</li> </ul> <p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage und motiviert,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Kenntnislücken, die der Zielerreichung oder Problemlösung im Wege stehen, zu erkennen und selbständig zu schließen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Bild- und Tonaufnahme, Sensoren (15%)</li> <li>• Bild- und Tonwiedergabe (10%)</li> <li>• Video- und Audioverarbeitung (Filterung, Merkmalsextraktion) (30%)</li> <li>• Video- und Audiokompression (10%)</li> <li>• Speichermedien, Dateiformate, Datenmigration (10%)</li> <li>• Media Sharing, Media Retrieval (20%)</li> <li>• Medienkonzeption und -gestaltung (5%)</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skriptum, Übungsaufgaben, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Mikroprozessortechnik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MPT1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltung Digitaltechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Mikroprozessortechnik auf den Gebieten der hardwaretechnische Grundlagen und der Programmierung in 'C' anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessors/Mikrocontrollers sowie Aufbau und Funktionsweise wesentlicher ON-Chip-Peripherie-Einheiten.</li> <li>• Sie beherrschen die Grundzüge der Programmierung in 'C' und können damit eigene Programme erstellen.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können mit Interrupts arbeiten, externe Peripherie-Einheiten anschließen, den SPI-Bus und den I2C-Bus betreiben.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Mikrocontroller-Systeme zu realisieren und in der Programmiersprache 'C' zu betreiben.</li> <li>• In dem begleitenden Praktikum lernen die Studierenden unterschiedliche Anwendungen der Mikrocontrollertechnik auf den Gebieten der Messdatenerfassung und –verarbeitung, der Datenübertragung und der der Darstellung auf Displays verschiedener Arten kennen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um grundlegende Problemstellungen in der Mikroprozessortechnik selbständig zu lösen.</li> <li>• Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von Mikroprozessorsystemen bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen zur Messdatenerfassung, -übertragung und -darstellung.</li> <li>• Können die Studierenden mit Mikrocontrollersystemen geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen.</li> <li>• Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.</li> <li>• Können die Studierenden die höhere Programmiersprache 'C' mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung von Programmen benutzen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert.</li> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessor-Systems und eines Mikrocontrollers.</li> <li>• Grundzüge der Programmierung in 'C'.</li> <li>• Aufbau und Funktion wichtiger ON-Chip-Peripherie-Einheiten.</li> <li>• Interrupts.</li> <li>• Seriell ansteuerbare Peripherie-Einheiten und smarte Sensoren.</li> <li>• Der SPI-Bus.</li> <li>• Der I2C-Bus.</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>

## Mikroprozessortechnik 1

Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests
Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage

## Mikroprozessortechnik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MPT2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	3
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der fortgeschrittenen Mikroprozessortechnik auf den Gebieten der hardwaretechnische Grundlagen und der Programmierung in 'Python' anzuwenden.</li> <li>• Es soll ein verbreitertes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mikrocontroller-Technik und ihrer praktischen Anwendungen erlangt werden.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, ein komplettes Mikrocontroller-System zu entwerfen, aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. Sie können praxisnahe Aufgabenstellungen z.B. im IoT damit bewältigen.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der A/D-Wandler-Techniken und weiterer externer Peripherie-Einheiten.</li> <li>• Im weiteren Verlauf lernen Sie das Mikroprozessor-System 'Raspberry Pi' und dessen Programmierung in der Programmiersprache 'Python' kennen.</li> <li>• Durch das begleitende Praktikum haben sie zusätzlich Kenntnisse über weitergehende Kernanwendungen aus der Mikrocontroller-Technik erworben.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um fortgeschrittene Problemstellungen in der Mikroprozessortechnik selbständig zu lösen.</li> <li>• Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von Mikroprozessorsystemen bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen zur Messdatenerfassung, Datenverarbeitung und Datendarstellung.</li> <li>• Können die Studierenden mit Mikrocontrollersystemen geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen.</li> <li>• Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.</li> <li>• Können die Studierenden die höheren Programmiersprachen 'C' und 'Python' mit ihren integrierten Entwicklungsumgebungen zur Erstellung von Programmen benutzen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert.</li> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A/D-Wandler-Techniken.</li> <li>• Aufbau, Funktionsweise und Betrieb von weiteren externen Peripherie-Einheiten: RTC, LC-Display.</li> <li>• Entwicklung, Aufbau und Test eines eigenen Mikrocontroller-Systems.</li> <li>• Das Raspberry Pi-System und dessen Programmierung in Python.</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests.</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage.</p>

## Mobile App Entwicklung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MAE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Mobile App Entwicklung	
Studiensemester:	Vollzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	2
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Module „Objektorientierte Programmierung“, „Datenkommunikation 1“, „IT-Sicherheit 1“	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über erweiterte und fortgeschrittene Kenntnisse einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente von Theorie und Methoden auf dem Gebiet der Entwicklung von mobilen Anwendungen. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- typische mobile Geräte und Plattformen zu benennen</li> <li>- die Hardware von mobilen Geräten zu skizzieren und die daraus resultierenden Einschränkungen und Nutzungscharakteristika für mobile Anwendungen abzuleiten</li> <li>- die in mobilen Geräten vorhandenen Sensor-, Kommunikations- und Lokalisationstechnologien im Hinblick auf deren Einsatz in mobilen Anwendungen zu bewerten und auszuwählen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsrisiken in mobilen Anwendungen zu benennen und Verschlüsselungstechniken in der mobilen Kommunikation zu erklären</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <p>Im Rahmen eines Praktikums sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig eine einfache mobile Anwendung nach einer vorgegebenen oder selbstdefinierten Aufgabenstellung entwickeln. Danach sind sie in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungen für mindestens eine typische mobile Plattform (z.B. Android) in einer objektorientierten Programmiersprache zu entwickeln.</li> <li>- vorhandene Programmierschnittstellen (APIs) problembezogen zu identifizieren und sich deren Nutzung selbstständig anhand der Dokumentation zu erschließen</li> <li>- nutzerfreundliche grafische Benutzerschnittstellen zu konzipieren und zu implementieren</li> <li>- mobile Anwendungen mit Serverumgebungen integrieren•</li> </ul> <p>besser eigene Kenntnislücken oder methodische Lücken zu schließen und selbstständig zu lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein kleineres Softwareentwicklungsprojekt zu planen</li> <li>- eine mobile Anwendung zu spezifizieren, zu entwerfen und zu implementieren.</li> <li>- bei der Entwicklung strukturiert vorzugehen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Durch die Projektarbeit werden die Studierenden ferner befähigt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse angemessen zu kommunizieren (sowohl schriftlich als auch mündlich) und zu präsentieren,</li> <li>- allein und im Team technische Lösungen zu entwickeln</li> <li>- Aufgaben und Arbeitspakete im Team abzustimmen</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mobile Endgeräte, Hardwareeigenschaften, Plattformen und Betriebssysteme, Merkmale mobiler Anwendungen</li> <li>-Einführung in die Programmierung von mobilen Anwendungen</li> <li>-Prozessmodelle und Werkzeuge der Softwaretechnik</li> <li>-Design und Implementierung von grafischen Benutzeroberflächen</li> <li>-Drahtlose Kommunikation</li> <li>-LBS</li> <li>-Sicherheit für mobile Geräte und mobile Kommunikation</li> <li>-Integration mit Webanwendungen (Web-APIs)</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC,</p>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-T. Bollmann, K. Zeppenfeld. Mobile Computing. W3L</li> <li>-B. Phillips: Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide. Pearson Education</li> <li>-U. Post: Androids Apps entwickeln für Einsteiger, Rheinwerk Computing</li> </ul>

	<p>-M. Piccolino, Qt 5 Projects: Develop cross-platform applications with modern UIs using the powerful Qt framework, Packt Publishing Weitere Literaturempfehlungen werden in der Veranstaltung gegeben.</p>
--	---

## Objektorientierte Programmierung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	OOP	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Objektorientierte Programmierung	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Programmierung“ oder vergleichbare Kompetenzen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über grundlegende und aktuelle Kenntnisse bezüglich der objektorientierten Programmierung. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen Konzepte der objektorientierten Programmierung (Objekt, Klasse, Vererbung, Polymorphismus, Assoziation) und deren Bedeutung für die Entwicklung von fehlersicherer und wartbarer Software zu erklären</li> <li>- diese Konzepte mit Hilfe einer objektorientierten Programmiersprache für einfache Problemstellungen in ausführbare Programme umsetzen</li> <li>- objektorientierten Quellcode nach - durch die Programmiersprache vorgegebene - Regeln zu strukturieren</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Konzept der „generischen Programmierung“ zu beschreiben und in Form von generischen Code vorliegende Container-Klassen in eigenen Programmen problemadäquat anzuwenden,</li> <li>- die Schritte zur Entwicklung von objektorientierter Software mittels OOA, OOD und OOP rudimentär bei der Entwicklung eigener Anwendungen umzusetzen,</li> <li>- Programmarchitekturen und –abläufe mittels der Notationen der UML darzustellen,</li> <li>- die Funktionsweise einiger fundamentaler Entwurfsmuster zu beschreiben und in eigene Anwendungen zu integrieren</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- basierend auf ihrem Verständnis der OOP-Konzepte und deren Umsetzung in einer höheren Programmiersprache mit Hilfe komplexer Klassenbibliotheken und Frameworks professionelle GUI-Anwendungen selbstständig zu entwickeln.</li> <li>- gegebene Problemstellungen unter verschiedenen Aspekten zu analysieren und Lösungsansätze zu konzipieren</li> <li>- gezielt nach möglichen bereits vorhandenen Teillösungen zu recherchieren, deren Beschreibungen mit den üblichen Fachtermini (auch in Englisch) zu verstehen und diese in die eigenen Lösungsansätze zu integrieren.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OO-Basiskonzepte (Objekt, Klasse, Attribut, Operation, Vererbung, Polymorphismus, Assoziation, etc.) und deren UML-Notation</li> <li>- Höhere OO-Programmiersprache und die Umsetzung der OO-Basiskonzepte in dieser Sprache</li> <li>- OOA, OOD, OOP</li> <li>- Strukturierung von OO-Programmen</li> <li>- Template basierte Containerklassen</li> <li>- Elementare GUI-Programmierung mit OO-Frameworks</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, PC, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen, Online-Tests
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ulrich Kaiser, Christoph Kecher: C/C++ - Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung, Galileo Press GmbH, Bonn</li> <li>- Rolf Isernhagen: Softwaretechnik in C und C++, Carl Hanser Verlag, München</li> <li>- Heide Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>- Daniel Molkenstin: The Book of Qt 4 - The Art of Building Qt Applications, No Starch Press</li> </ul>

## Programmierung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PRG	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Programmierung	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Informatik“ oder vergleichbare Kompetenzen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über vertiefte und erweiterte Kenntnisse bezüglich der Erstellung von Programmen. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aufbauend auf grundlegende Kenntnisse zur Arbeitsweise eines Computers und der Fähigkeit für einfache Problemstellungen algorithmische Lösungsansätze zu finden, alle wesentlichen Sprachkonstrukte einer höheren, strukturierten Programmiersprache für gegebene Problemstellungen adäquat auszuwählen und sicher anzuwenden, so dass lauffähige und korrekte Programme entstehen.</li> <li>- Sie können größere Programme unter Anwendung der durch die Programmiersprache zur Verfügung gestellten Konzepte sinnvoll strukturieren.</li> </ul>	

## Programmierung

	<p>- Ferner können Sie die Funktionsweise und die Implementierung einiger für die Informatik wichtiger und typischer Algorithmen und Datenstrukturen erklären und können diese problemadäquat bei der Lösung von Programmieraufgaben auswählen und anwenden.</p> <p>Fertigkeiten</p> <p>- Ferner sind die Studierenden befähigt bei der Programmierung ihre Vorgehensweise zielgerichtet zu strukturieren und zu standardisieren.</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen</p> <p>- Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</p> <p>- Durch das selbstgesteuerte Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zum Selbstmanagement. Sie sind besser in der Lage eigene Ziele zu definieren, diese zu realisieren und ihre Zeit einzuteilen.</p>
Inhalt:	<p>- Notationen für Algorithmen und Datenstrukturen</p> <p>- Fundamentale Datenstrukturen (Arrays, Records, Mengen, sequentielle Dateien, etc..) und darauf anzuwendende Such- und Sortieralgorithmen</p> <p>- Rekursive Algorithmen</p> <p>- Dynamische Datenstrukturen</p> <p>- Modulare Programmierung in einer mittelhohen/höheren Programmiersprache</p> <p>- Elementare Netzwerk- und Grafikprogrammierung</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, PC, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen, Online-Tests, Online-Praktikum
Literatur:	<p>- Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium Ulrich Kaiser</p> <p>- Christoph Kecher: C/C++ - Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung, Galileo Press GmbH Bonn</p> <p>- Rolf Isernhagen: Softwaretechnik in C und C++, Carl Hanser Verlag, München</p>

## Projektarbeit

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PROA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Projektarbeit	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Bendrat, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 16h Selbststudienanteil: 134h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Projektmanagement	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Ferner kennen sie die besondere Bedeutung des kritischen Pfades sowie der Projektdokumentation und können ihre Arbeitsergebnisse präsentieren.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständig eine Aufgabe im Rahmen eines (Teil-) Projektes inhaltlich und zeitlich zu strukturieren, dieses Projektes in Teilaufgaben zu zerlegen, eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen.</li> </ul>	

## Projektarbeit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erforderliches Fachwissen durch entsprechende Recherche selbstständig anzueignen und auf die Problemstellung anzuwenden.</li> <li>• Ferner verbessern die Studierenden durch die Projektarbeit ihre Kompetenz zur Selbstorganisation, Team-, Führungs- und Kommunikationsfähigkeit.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Modul Projektarbeit und Vorstellung der Eckpunkte der Lehrveranstaltung sowie regelmäßige Durchführung von Statusmeetings.</li> <li>• Bearbeitung aktuelle Themen aus den Bereichen der Elektrotechnik sowie der Informationstechnik und Digitalisierung im Rahmen eines Projektes.</li> <li>• Analyse, Planung und Durchführung eines Projektes, auch in Zusammenarbeit mit der Industrie oder anderen externen Institutionen.</li> <li>• Erstellung der Dokumentation</li> <li>• Präsentation des Projektes und der Ergebnisse</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Ausarbeitung
Medienformen:	Tafel, PC + -Beamer, Moodle-Projekt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guido A. Scheld: Anleitung zur Anfertigung von Praktikums-, Seminar- und Diplomarbeiten sowie Bachelor- und Masterarbeiten, 2015</li> <li>• Hans Friedrich Ebel et. al.: Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, Wiley-VCH, 2009</li> <li>• Berndt Feuerbacher: Professionell Präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, Wiley-VCH, 2013</li> <li>• Eberhardt Hofmann: Überzeugend Präsentieren, Symposium Publishing, 2007</li> </ul>

## Projektmanagement

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Projektmanagement	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Neumann	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BMB, BVT, BID, BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	1
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 75h Präsenzaufwand: 32h Selbststudienanteil: 43h	
Credit Points (CP):	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden lernen und Üben zielgerichtete Planung und Abwicklung von technischen Projekten. Dazu werden zunächst Kenntnisse über Projektarten, Projektphasen und die Beteiligten eines Projektes einschließlich ihrer Aufgaben vermittelt.</p> <p>Projektorganisationsformen mit Vor- und Nachteilen einschließlich der spezifischen Tätigkeiten der Ingenieure, insbesondere aber des Projektleiters werden besprochen. Breiter Raum wird der Vorgangsplanung innerhalb der Projektphasen und der Projektabwicklung einschließlich der zu erstellenden Dokumentation und den Möglichkeiten der Projektüberwachung gewidmet. Im Rahmen der Übungen wird an exemplarischen Beispielen der Umgang mit Projektmanagement-Software vertieft.</p> <p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über international bewährte Praktiken zum Projektmanagement, angelehnt an die Empfehlungen der IPMA und der GPM sowie den American Standard ANSI/PMI 99-001-2004 (PMBOK Guide). Sie sind in der</p>	

## Projektmanagement

	Lage, verschiedene anerkannte Methoden des operativen Projektmanagements in Projektbeispielen anzuwenden. Software-Hilfsmittel zur Projektplanung und -überwachung können die Studierenden dabei selbständig einsetzen.
Inhalt:	Projektarten, Stakeholder-Analyse, Organisationsformen, Phasenkonzepte für verschiedene Projektarten, Vorgehensmodelle, Machbarkeitsstudie, Projektziele, Projektstrukturplan, Ablauf- und Terminplanung, Netzplan, Gantt-Darstellung, Kosten- und Einsatzmittelplanung, Fortschrittskontrolle und Projektsteuerung, Projektabschluss, Projekt-Review, Vertragsmanagement, Nachforderungsmanagement, Risikomanagement, Konfigurations- und Änderungsmanagement, Dokumentenmanagement incl. Lastenheft – Angebot - Pflichtenheft, Qualitätsmanagement für Projekte, Aufgaben und Vorgehen des Projektleiters, Teamführung, Kommunikation, Grundlagen von MS-Project: Vorgänge, Ressourcen, Basiskalender, Projektverfolgung.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	Skript Projektmanagement Schelle, H., Ottmann, R., Pfeiffer, A.: Projektmanager, Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement (GPM) Project Management Institute, Inc.: A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK Guide in deutscher Sprache), American National Standard ANSI/PMI 99-001-2004 Schwab, J.: Projektplanung realisieren mit MS Project 2007, Hanser-Verlag 2008, ISBN 978-3-446-41342-9 Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS-Theorie und Praxis, Vieweg & Teubner Verlag, 2008, Kiefer, G.; Schmolke, H.: VDE 0100 und die Praxis VDE-Verlag Berlin 2011

## Prüf- und Testsysteme

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PUT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Prüf- und Testsysteme	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-TAE, BET-AU, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Absolventen können komplexe Modellierungs-, Berechnungs-, Entwurfs- und Testmethoden auch in breiteren oder multidisziplinären Zusammenhängen bezüglich ihrer Relevanz und Wirksamkeit anwenden und beurteilen sowie für unvertraute Situationen problemadäquat anpassen bzw. weiterentwickeln.</li> <li>• Hierbei können Sie spezifische Messwerterfassungs-, Steuerungs- und Regelungstools (z.B. LabVIEW) bei energie- und informationstechnischen Aufgabenstellungen zum Einsatz bringen.</li> <li>• Die Studierenden verfügen über weitergehendes Fachwissen über verschiedene Verfahren zur Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können auch für komplexe Messaufgaben innerhalb von Projekten geeignete Messverfahren aussuchen und zur Anwendung bringen.</li> <li>• Dabei sind sie auch in der Lage, mit großen Datenmengen umzugehen.</li> <li>• Zum Einsatz bei messtechnischen Problemen, zur Messwertverarbeitung und auch für Aufgaben aus dem Bereich Steuern und Regeln kennen die Studierenden die Grundlagen und die Funktionsweise universeller Software-Tools.</li> <li>• Sie haben in einem begleitenden Praktikum deren praktischen Einsatz eingeübt und können die Software in Verbindung mit geeigneter Mikrocontroller-Hardware bzw. mit kommerziellen Hardwaremodulen unterschiedlicher Hersteller betreiben.</li> </ul> <p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um grundlegende Problemstellungen auf dem Gebiet der Prüf- und Testtechnik selbständig zu lösen.</li> <li>• Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von Prüf- und Testtools (z.B. LabVIEW) bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen im Rahmen von Prüf- und Testszenarien.</li> <li>• Können die Studierenden geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen.</li> <li>• Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen.</li> <li>• Können die Studierenden das universelle Softwarepaket 'LabVIEW' mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung von Prüf- und Test-Programmen benutzen.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert.</li> <li>• Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen von LabVIEW zur Realisierung unterschiedlicher Prüf- und Testszenarien.</li> <li>• Verwendung unterschiedlicher externer Hardwaremodule in Test- und Prüfeinrichtungen.</li> <li>• Implementierung von Mikrocontroller-Systemen in Test- und Prüfaufbauten.</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlungen, Online-Tests.</p>

Literatur:	Skriptum des Dozenten, weitere Quellen nach Ansage
------------	--

## Regelungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	RT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Regelungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik, Systemtheorie und Grundkurs MATLAB	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Anwendungsgebiete der Regelungstechnik zu beherrschen,</li> <li>• das Verhalten technischer Systeme zu beschreiben und zu analysieren und die Wirkung einer Regelung zu verstehen und zu bewerten</li> <li>• grundlegende Ziele einer Regelung sowie deren praktische Grenzen zu kennen,</li> <li>• eine für das Erreichen des Regelungszieles geeignete Reglerstruktur auszuwählen und unter Berücksichtigung praktischer Grenzen ein geeignetes Entwurfsverfahren auszuwählen, den Entwurf durchzuführen und den resultierenden Regler in Betrieb zu nehmen,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Hilfe von MATLAB/Simulink Regelungen zu entwerfen und anhand von Simulationen die Güte des geschlossenen Regelkreises kritisch zu bewerten,</li> <li>• ihnen unbekannte Entwurfs- und Analyseverfahren unter Anleitung zu recherchieren, zu bewerten und anzuwenden.</li> </ul> <p>Fertigkeiten: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme zu analysieren, um aus existierenden Lösungswegen begründet zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten und anzuwenden,</li> <li>• von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf einer abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden,</li> <li>• theoretische Kenntnisse aus der Vorlesung im Rahmen des Praktikums an praxisorientierten Aufgabenstellungen anzuwenden und dessen Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten,</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis des Praktikums in Gruppen die Bearbeitung umfangreicher Aufgaben zu organisieren sowie strukturiert und ergebnisorientiert unter Berücksichtigung von Randbedingungen durchzuführen,</li> <li>• erarbeitete Ergebnisse zu dokumentieren, zu präsentieren, diese zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren,</li> <li>• das in der Lehrveranstaltung gewonnene Wissen und Verständnis sowie das lösungsorientierte und strukturierte Vorgehen auf Fragestellungen anderer Bereiche zu transferieren, anzuwenden und zu erweitern,</li> <li>• durch Übungen und Praktikumsversuche ihre Fähigkeit zu selbstständigem Lernen weiterzuentwickeln,</li> <li>• durch Hinweise und Diskussionen in der Lehrveranstaltung gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Aspekte in die Wahl einer Lösung einfließen zu lassen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Begriffe und Aufgabenstellung der Regelungstechnik</li> <li>• Beschreibung und Analyse linearer kontinuierlicher Systeme im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Einfache Methoden der Modellierung einiger technischer Systeme</li> <li>• Übertragungsgliedern im Zeit und Frequenzbereich</li> <li>• Forderungen an den geschlossenen Regelkreis</li> <li>• PID Regler und dessen praktische Realisierung</li> <li>• Heuristische und analytische Entwurfsverfahren für Regler</li> <li>• Ausgewählte erweiterte Reglerstrukturen im Selbststudium</li> </ul>

## Regelungstechnik

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der theoretisch vermittelten Inhalte in der Simulationsumgebung MATLAB/Simulink als auch im Rahmen von praktischen Versuchen</li></ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, PC, Übungsaufgaben mit Lösungen, Moodle, Blended Learning
Literatur:	A. Bosl. Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, 2. Auflage, Hanser 2017 J. Lunze. Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 2016 J. Lunze. Automatisierungstechnik, 4. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2016

# Modulbeschreibung

## Robotik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ROBO	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Robotik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Systemtheorie und Regelungstechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Anwendungsgebiete sowie Disziplinen und Kategorien der Robotik wiederzugeben,</li> <li>• den Aufbau von Robotern zu beschreiben sowie die Wahl der Aktoren, Sensoren und Mechanik zu begründen,</li> <li>• grundlegende Methoden der Kinematik, Dynamik und Regelung von Robotern zu verstehen, anzuwenden und deren praktische Relevanz zu beurteilen,</li> <li>• Grundlagen der Programmierung mittels ROS und Grundlagen der Programmierung in MATLAB im Rahmen der Robotik zu beherrschen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <p>Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme zu analysieren und so aus existierenden Lösungswegen wohlüberlegt zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten, anzuwenden und die Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu präsentieren,</li> <li>• von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf einer abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden,</li> <li>• theoretische Kenntnisse aus der Vorlesung im Rahmen des Praktikums an praxisorientierten Aufgabenstellungen und konkreten Robotern anzuwenden und dessen Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Basis des Praktikums in Gruppen die Bearbeitung umfangreicher Aufgaben zu organisieren sowie strukturiert und ergebnisorientiert unter Berücksichtigung von Randbedingungen durchzuführen</li> <li>• erarbeitete Ergebnisse zu dokumentieren, zu präsentieren, diese zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren,</li> <li>• durch Übungen und Praktikumsversuche ihre Fähigkeit zu selbstständigem Lernen weiterzuentwickeln,</li> <li>• das in der Lehrveranstaltung gewonnene Wissen und Verständnis sowie das lösungsorientierte und strukturierte Vorgehen auf Fragestellungen anderer Bereiche zu transferieren, anzuwenden und zu erweitern,</li> <li>• durch Hinweise und Diskussionen in der Lehrveranstaltung gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Aspekte in die Wahl einer Lösung einfließen zu lassen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte, Kategorisierung und Aufbau (Aktorik, Sensorik und Mechanik) von Robotern</li> <li>• Koordinatensysteme, Rotationsmatrizen und homogene Transformation</li> <li>• Kinematik von Robotern</li> <li>• Kinematische Geschwindigkeit und Jacobi-Matrix</li> <li>• Bewegungsdynamik von Robotern</li> <li>• Grundlegende Konzepte zur Roboterregelung</li> <li>• Bahnplanung</li> <li>• Roboterprogrammierung</li> <li>• Grundlagen in der Programmierung in ROS / MATLAB zur Steuerung von Robotern</li> </ul> <p>Inhalte des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Programmierung mit ROS / MATLAB</li> <li>• Kinematik, Dynamik und Regelung eines Roboters</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC, Übungsaufgaben mit Lösungen, Moodle, Blended Learning</p>

Literatur:	W. Weber. Industrieroboter, 3. Auflage, Hanser, 2015 M.W. Spong et al. Robot Modeling and Control, 2. Auflage, Wiley, 2005 S. Hesse. Industrieroboterpraxis, Vieweg, 1998 G. Stark. Robotik mit MATLAB, Hanser, 2009 B. Gerkey et al. Programming Robots with ROS, O'Reilly Media, 2015
------------	---

## Seminar

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	SEM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Seminar	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Vizepräsident des Wissenschaftsbereichs „Elektro- /Informationstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen“	
Dozent(in):	Hauptamtlich Lehrende (Professor, Professorin, Lehrkraft für besondere Aufgaben) der Studiengänge „Elektrotechnik“ sowie „Informationstechnik und Digitalisierung“	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 16h Selbststudienanteil: 134h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Fertigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, ihre Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellungen zu übertragen.</li> <li>• den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen.</li> <li>• Lösungswege für vorgegebene Aufgabenstellungen und Projekte zu strukturieren, zu planen und abzuarbeiten.</li> </ul> Sozial- und Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Seminar zeigen die Studierenden, dass sie sich erforderliches Fachwissen durch entsprechende Recherche selbstständig</li> </ul>	

## Seminar

	<p>aneignen können. • Sie können komplexe fachliche Inhalte sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form klar, verständlich, überzeugend und präzise kommunizieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, offen und positiv mit Rückfragen, Feedback und Kritik umzugehen. Die Studierenden lernen Arbeitsprozesse zu organisieren und zu kommunizieren.</li> </ul>
Inhalt:	Erarbeitung und Präsentation eines Seminarbeitrags zu aktuellen Themen der Elektrotechnik sowie der Informationstechnik und Digitalisierung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Ausarbeitung
Medienformen:	Tafel, PC + Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guido A. Scheld: Anleitung zur Anfertigung von Praktikums-B27 Seminar- und Diplomarbeiten sowie Bachelor- und Masterarbeiten, 2015</li> <li>• Hans Friedrich Ebel et. al.: Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, Wiley-VCH, 2009</li> <li>• Berndt Feuerbacher: Professionell Präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, Wiley-VCH, 2013</li> <li>• Eberhardt Hofmann: Überzeugend Präsentieren, Symposium Publishing, 2007</li> </ul>

## Systeme der Physik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Systeme der Physik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß, Prof. Dr.-Ing. Norbert Hüttenhölischer	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul für die Bachelor-Studiengänge: BET, BID, BGT, BRR, BWI, BVW	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 80h Selbststudienanteil: 70h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an den Vorkursen Physik und Mathematik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fachkompetenz Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Elemente physikalischer Systeme wie Struktur & Verhalten, Zustand & Zustandsänderung sowie Zustandsgleichungen zu benennen und zu identifizieren, Bilanzgleichungen für physikalische Zustandsgrößen aufzustellen und deren Konsequenzen für das Systemverhalten einzuschätzen, konstitutive Gesetze (kapazitiv, resistiv, induktiv) physikalisch-technischer Systeme zu formulieren, grundlegende Konzepte wie Körper und Feld, Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Impuls, Drehimpuls, Ladung, Strom und Potential, Energie und Leistung teilgebietsübergreifend in Gestalt	

	<p>vereinheitlichter Gesetze anzuwenden,  physikalisch-technische Vorgänge mit Hilfe einfacher mathematischer Modelle zu beschreiben,  Basiselemente bei schwingungsfähigen Systemen wie Amplitude, Frequenz, Periode, Dämpfung, Resonanz sowie die aus der Überlagerung von Schwingungen resultierende Phänomene zu erläutern,  wichtige Erhaltungssätze der Physik wie Impuls-, Energie- sowie Drehimpulserhaltungssatz zur Analyse technischer Probleme einzusetzen,  anhand von Versuchen zu ausgewählten physikalischen Sachverhalten aus dem Experiment das jeweilige physikalische Gesetz abzuleiten,  durch die Teilnahme am Physikpraktikum physikalische Messungen durchzuführen, Messergebnisse zu beurteilen und unter Anwendung der Fehlerrechnung fundierte Aussagen über Messfehler zu machen.</p> <p><b>Methodenkompetenz</b>  Im Rahmen des Praktikums sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig physikalische Denkweisen und Arbeitstechniken bei der Durchführung von Versuchen zu ausgewählten physikalischen Sachverhalten anwenden.  Danach sind sie in der Lage:  ein vorgegebenes physikalisches Problem zu analysieren und geeignete Strategien zu dessen Lösung auszuwählen und anzuwenden,  ein Experiment zum Testen eines physikalischen Gesetzes zu planen und durchzuführen,  gewonnene Messergebnisse im Hinblick auf die Gültigkeit physikalischer Gesetzmäßigkeiten kritisch zu bewerten</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>  Durch die Teilnahme am Praktikum in kleinen Gruppen (2 - 3 Studierende) werden die Studierenden in die Lage versetzt: erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse angemessen zu kommunizieren (sowohl schriftlich als auch mündlich) und gegebenenfalls zu präsentieren,  allein und im Team Problemlösungen zu entwickeln</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Beschreibung physikalischer Systeme (Zustand, Zustandsgleichungen, Gibbs-Funktionen, Gibbsche Fundamentalform, Bilanzgleichungen &amp; Erhaltungssätze, Teilchen, Körper, Feld) ,  Kinematik (Translation, Rotationsbewegungen),  Mechanik und mechanische Systeme (Impuls, Drehimpuls, Energie, Dissipation &amp; Reibung) ,</p>

## Systeme der Physik

	Physik der Schwingungen: Amplitude, Frequenz & Periode, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanz, Superposition von Schwingungen, Elektrodynamik und elektrodynamische Systeme: (Ladung, Ströme, Widerstand, elektrische Kräfte, elektrisches Feld & magnetisches Feld, Lorentz-Kraft, Induktionserscheinungen)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung
Medienformen:	Beamer, Tafel, PC, Vorlesungsexperimente
Literatur:	Skript zu Systeme der Physik : Prof. Dr. Hagen Voß Tipler, Mosca: Physik – Für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2014 Tipler, Mosca: Arbeitsbuch zu Tipler / Mosca - Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2016 Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik - Bachelor-Edition, Verlag Wiley-VCH, Berlin, 2013 Susskind: The Theoretical Minimum: What You Need to Know to Start Doing Physics, 2014

## Systemtheorie

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ST	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Systemtheorie	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg	
Dozent(in):	Dr.-Ing. Sven Bodenburg, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2 und Grundkurs MATLAB	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Wissen:</p> <p>Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Anwendungsgebiete der Systemtheorie zu kennen und wiederzugeben,</li> <li>• grundlegende technischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich mathematisch zu beschreiben und mittels Zeitbereichs- und Frequenzbereichsmethoden zu analysieren,</li> <li>• geeignete Methoden und Verfahren zu wählen und anzuwenden mit dem Ziel technische Systeme selbständig zu analysieren,</li> <li>• die aufgrund von Abtastungen der Signale hervorgerufenen Effekte auf die Beschreibung und die Analyseergebnisse technischer Systeme zu erläutern,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die praxiserprobte Simulationssoftware MATLAB/Simulink auf Fragestellungen der Systemtheorie anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten,</li> <li>• ihnen unbekannte Analyseverfahren zu recherchieren, anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten.</li> </ul> <p>Fertigkeiten: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme zu analysieren und so aus existierenden Lösungswegen wohlüberlegt zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten, anzuwenden und die Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu präsentieren,</li> <li>• von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf der abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erarbeitete Ergebnisse zu präsentieren, diese zu verteidigen und diese selbstkritisch zu reflektieren,</li> <li>• aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Selbstlernphasen ihre Kompetenz zum selbständigen Wissenserwerb gesteigert,</li> <li>• aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Übungen und vorgestellten Praxisbeispiele das gewonnene Wissen und Verständnis sowie das lösungsorientierte und strukturierte Vorgehen besser auf Fragestellungen anderer Bereiche transferieren, anwenden und erweitern.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung einfacher technischer Systeme mittels linearer Differentialgleichungen und Zustandsraummodellen</li> <li>• Eigenschaften linearer Systeme</li> <li>• Darstellung und Analyse des Verhaltens technischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Bewegungsgleichung, Faltung</li> <li>• Fourierreihe, Fourier- und Laplacetransformation</li> <li>• Übertragungsfunktion, Ortskurve und Bodediagramm</li> <li>• Numerische Verfahren zur Lösung von Differenzialgleichungen</li> <li>• Beschreibung abgetasteter Systeme mit Differenzengleichungen</li> <li>• Diskrete Fouriertransformation, z-Transformation</li> <li>• Beschreibung und Analyse des Verhaltens abgetasteter Systeme</li> </ul>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer, Tafel, PC, Übungsaufgaben mit Lösungen, Moodle, Blended Learning</p>
<p>Literatur:</p>	<p>T. Frey et al. Signal- und Systemtheorie, Vieweg+Teubner, 2009 J. Lunze. Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 2016</p>

	<p>J. Lunze. Regelungstechnik 2 – Mehrgrößenregelung und Digitale Regelung, Springer, 2016 M. Gipsier. Systemdynamik und Simulation, Springer, 1999 M. Hermann. Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, 2. Auflage, De Gruyter, 2017</p>
--	--

## Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	TE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Ass. d. L. Brigitte Markner-Jäger	
Dozent(in):	Ass. d. L. Brigitte Markner-Jäger, N.N.	
Sprache:	englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	2
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 75h Präsenzaufwand: 32h Selbststudienanteil: 43h	
Credit Points (CP):	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Absolventen/innen haben grundlegende Kenntnisse fachspezifischen Technikvokabulars der englischen Sprache. Sie haben einen Überblick über verschiedene fachspezifische Textsorten im Ingenieurbereich und sind mit deren Mitteilungsstrukturen vertraut. Durch Einübung des Technikvokabulars anhand praxisrelevanter Texte und didaktisch aufbereiteter Übungen erwerben sie sprachliche Fertigkeiten, um technische Prozesse und Abläufe in englischer Sprache sowohl schriftlich als auch mündlich inhaltlich adäquat und verständlich kommunizieren zu können. Durch die Kenntnisse und beispielhaft eingeübten Fertigkeiten erreichen die Absolventen/innen Kompetenzen, Lernprozesse eigenständig zu initiieren, d.h. die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sprachlich so einzusetzen, dass weitere Beschreibungen	

	ingenieurtechnischer Prozesse angemessen kommuniziert werden können.
Inhalt:	Die Inhalte des Technischen Englisch orientieren sich anfänglich an den Modulen der Mathematik und Physik. Darauf aufbauend erfolgen diverse inhaltliche Spezifizierungen zu ausgewählten technischen Anwendungsgebieten im Curriculum der Studiengänge "Elektrotechnik" und "Informationstechnik und Digitalisierung".
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Seminarunterlagen und Übungsaufgaben mit interaktiven Lösungsempfehlung auf der Lernplattform „moodle“; auch im Rahmen eines ‚Blended Learning‘-Programms‘,
Literatur:	Glendinning: Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering; Oxford University Press; Dozentenskript auf der Moodle-Lernplattform mit weiteren aktuellen Literaturhinweisen

## Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	VNA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	1
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 75h Präsenzaufwand: 32h Selbststudienanteil: 43h	
Credit Points (CP):	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Im Modul Vorschriften, Normen, Arbeitssicherheit werden die erforderlichen Kenntnisse zur Einhaltung relevanter Richtlinien und Gesetze vermittelt. Insbesondere hinsichtlich der Organisation, hier auch der der Elektrotechnik und Methoden, die bei der Entwicklung, dem Bau und der Anwendung elektrotechnischer Systeme einzuhalten sind. Die Studierenden können die Methoden für ein sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeitssystem gestalten.</p>	

Inhalt:	Arbeitsschutzmanagement, Sicherheitsorganisation, Europäische Richtlinien, Europäisches Normenwerk zur Sicherheit von Maschinen, Rechtliche Bedeutung von VDE-Bestimmungen, Bedeutung von Symbolen, Grundsätze der Maschinensicherheit, Maschinenbegriff, Sicherheitsbegriff, Risikograf und Kategorien, Performance Level PL, Sicherheits-Integritäts-Level SIL; elektrische Ausrüstung von Maschinen nach DIN EN 60204-1, Sicherheitstechnologien, Ausgewählte Normen und Richtlinien der Elektro- und Informationstechnik (u. a. VDE 0100). System des Arbeitsschutzrechtes auf Grundlage der Rechtspyramide; Gesetze und Vorschriften zur Gefährdungsbeurteilung, Denkmodelle zur Entstehung von Unfällen und arbeitsbedingten Erkrankungen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur:	- Normen, Gesetze und Verordnungen- Führung und Betriebliches Gesundheitsmanagement; Prof. Sohn und Dr. Au- BG Informationen

## Wahlpflichtmodul ID

ggf. Modulniveau:	
ggf. Kürzel:	WPM-ID
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Wahlpflichtmodul ID
Studiensemester:	Vollzeit: SS
Modulverantwortliche(r):	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Dozent(in):	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID
Lehrform / SWS:	Vorlesung:
	Seminaristischer Unterricht:
	Übung:
	Seminar:
	Praktikum:
Arbeitsaufwand:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Credit Points (CP):	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können ein Modul aus dem Angebot der THGA zu einem Thema wählen, welches durch die Anwendung von digitalen Technologien geprägt ist, welches ein hohes an Anwendungspotential für digitale Technologien aufweist oder welches für die Entwicklung von digitalen Systemen hilfreich ist. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage je nach Wahl des Moduls in ausgewählten Anwendungsbereichen die Einsatzmöglichkeiten von digitalen Technologien zu beschreiben, sie anzuwenden, deren Nutzen zu bewerten, Ideen für deren Einsatz zu entwickeln oder zu antizipieren oder digitale Systeme besser zu entwickeln. Die konkreten Lernergebnisse finden sich in der jeweiligen Modulbeschreibung folgender möglicher Wahlfächer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrieautomation</li> <li>• Gebäudeautomation</li> <li>• Elektrische Maschinen</li> <li>• Lichttechnik</li> <li>• Elektrische Energieerzeugung</li> <li>• Energietechnische Grundlagen</li> </ul>

Wahlpflichtmodul ID

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bauelemente und Schaltungstechnik</li><li>• weitere technische Bachelormodule aus dem THGA-Angebot (soweit technisch realisierbar)</li></ul>
Inhalt:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Medienformen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Literatur:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls