

## Studiengangsprüfungsordnung

für den praxisintegrierten Bachelorstudiengang  
Elektrotechnik am Campus Minden

der Hochschule Bielefeld

vom 09.April 2026

Aufgrund des § 22 Abs. 1 Nr. 3, 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 19. Dezember 2024 (GV. NRW. S. 1222) in Verbindung mit der Rahmenprüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge der Hochschule Bielefeld vom 01.10.2024 hat der Fachbereich Campus Minden der Hochschule Bielefeld folgende Studiengangsprüfungsordnung erlassen:

## INHALTSVERZEICHNIS

§ 1	Geltungsbereich .....	III
§ 2	Studiengangsspezifische Bestimmungen .....	III
§ 3	Studienverlauf und Module .....	IV
§ 4	besondere Bestimmungen .....	IV
§ 5	Schlussbestimmungen .....	VIII
Anlage 1:	Studienplan .....	IX
Anlage 2:	Modulhandbuch .....	XI

## § 1 Geltungsbereich

Die folgenden Regelungen gelten für den praxisintegrierten Bachelorstudiengang Elektrotechnik am Campus Minden (ELM). Es gelten außerdem die Regelungen der Rahmenprüfungsordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge der Hochschule Bielefeld in der jeweils geltenden Fassung, sofern diese Ordnung keine abweichenden Regelungen nach § 1 Absatz 3 der Rahmenprüfungsordnung bestimmt.

## § 2 Studiengangsspezifische Bestimmungen

1	Akademischer Grad	„Bachelor of Engineering“ (B.Eng.)
2	Qualifikationsziele	Fähigkeit zum ingenieurmäßigen Arbeiten
3	Zugangsvoraussetzungen	Kooperationsvereinbarung für den Nachweis einer studienbegleitenden ingenieurmäßigen Praxistätigkeit (siehe Ordnungen und weitere Dokumente auf den Internetseiten des Studiengangs)
4	Studienbeginn	zum WS
5	Regelstudienzeit	7 Semester
6	Anzahl erforderlicher Leistungspunkte	210 Credit Points (CP)
7	Zusammensetzung der Leistungspunkte	siehe Anlage 1: Studienplan
8	Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	25 h
9	Berücksichtigte Einzelnoten für die Gesamtnote	alle benoteten Leistungen fließen ein
10	Gewichtung der Einzelnoten für die Gesamtnote	jede Note wird gemäß der zugehörigen CP gewichtet
11	Prüfungsanmeldung	durch den Studierendenservice
12	Kompensation von Prüfungsleistungen	nicht vorgesehen
13	Wiederholungsversuche für nicht bestandene Modulprüfungen	zwei; die Bachelorarbeit und das Kolloquium können nur einmal wiederholt werden
14	Wiederholung bestandener Modulprüfungen zur Notenverbesserung	nicht vorgesehen
15	BA-Arbeit Umfang	40 bis 45 Seiten, 12 CP (300 h)
16	BA-Arbeit Bearbeitungszeit	maximal 3 Monate
17	Kolloquium Dauer	30 bis maximal 45 Minuten
18	Kolloquium Bewertung	benotet, 3 CP (75 h)

### § 3 Studienverlauf und Module

- (1) **Studienverlauf:** Der Studienverlauf, einschließlich Arbeitsaufwand, Zeitumfang der einzelnen Module in Credits und Semesterwochenstunden sowie Lehrveranstaltungsart und empfohlener Zeitpunkt sowie die zu belegenden Module und sonstigen Leistungen ergeben sich aus dem Studienplan in Anlage 1.  
In den Theoriephasen finden Lehrveranstaltungen aus dem Pflicht- und Wahlpflichtbereich statt. Die Lehrveranstaltungen werden im Jahresrhythmus angeboten, daher wird die Einhaltung des Studienplans (siehe Anlage 1: Studienplan) dringend nahegelegt.  
Die Inhalte der Lehrveranstaltungen werden im Rahmen des Selbststudiums nach Vorgabe der Lehrenden durch die Arbeit mit Selbststudienmaterialien vor- und nachbereitet.
- (2) **Module:** Die Zahl, der Inhalt, die Leistungspunkte, die Zulassungsvoraussetzungen, die Prüfungsarten, die Bestehensvoraussetzungen der Module sowie der Modulprüfungen ergeben sich aus der Modulbeschreibung in Anlage 2: Modulhandbuch.
- (3) **Spezialisierung/Vertiefungsrichtung/Schwerpunktbereich:** Studierende entscheiden sich im dritten Semester für eine der zwei Vertiefungsrichtungen (Informations-System-Technik (IST) oder Mechatronik (MET)). Die zu belegenden Pflichtmodule ergeben sich aus Anlage 1 und 2.
- (4) **Praxissemester / Auslandssemester / Praktikum:** Inhalt, Umfang, Voraussetzungen ergeben sich aus der Modulbeschreibung in Anlage 2.  
Jedes Semester ist in eine elfwöchige Praxisphase und eine anschließende zwölfwöchige Theoriephase gegliedert. In der verbleibenden Zeit kann die/der Studierende in Absprache mit dem Praxisbetrieb Erholungsurlaub nehmen. In der Theoriephase ist kein Erholungsurlaub möglich.  
Studierende können die Praxisphasen nach Rücksprache mit dem Unternehmen, in dem sie beschäftigt sind, als Mobilitätsfenster nutzen. Dies gilt insbesondere auch für die Praxisphasen, in denen ein Unternehmensprojekt abgeleistet wird. Die Hochschule verpflichtet sich, die Projekte, die im Ausland bearbeitet werden, zu betreuen und zu bewerten soweit sie den Vorgaben des Modulhandbuchs entsprechen. Dies gilt auch für Bachelorarbeiten.  
Als Mobilitätsfenster für Auslandssemester bieten sich das 6. oder 7. Fachsemester an. Für die Anerkennung der Leistungen des Aufenthalts muss im Vorfeld ein Learning Agreement mit der/dem Prüfungsausschussvorsitzenden abgeschlossen werden.

### § 4 Besondere Bestimmungen

- (1) **Modulstruktur und Leistungspunktesystem, Ergänzungen zu § 6 (3) RPO**  
Die Teilnahme an einem Modul kann von bestimmten Voraussetzungen abhängen. Die Vergabe der Credit Points kann ebenfalls von bestimmten Voraussetzungen abhängen. Näheres hierzu ergibt sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung im Modulhandbuch (siehe Anlage 2).
- (2) **Lehrformen der Module, Ergänzungen zu § 7 (1) RPO**
  - (a) Neben den Lehrformen der RPO gibt es die Lehrform des Praxismoduls (PM) Im Rahmen des Praxismoduls (PM) erwerben und vertiefen die Studierenden ingenieurtypische Kenntnisse und Fertigkeiten während der Praxisphasen im Praxisbetrieb. Hierbei werden individuelle Problemstellungen ganzheitlich und unter praxisnahen Bedingungen bearbeitet. Die in den Unternehmen zu bearbeitenden Projekte müssen ingenieurwissenschaftlichen Bezug haben und sich an den Modulinhalten des Curriculums orientieren. Das Thema wird auf Vorschlag der/des Studierenden durch die Lehrenden genehmigt. Die Lehrenden leiten die Studierenden an.
  - (b) Neben den Lehrformen der RPO gibt es die Lehrform Betreutes Selbststudium (BS). Hierbei erarbeiten die Studierenden die Inhalte der Selbststudienmaterialien im Dialog mit den Lehrenden.

- (3) **Wiederholung und Kompensation von Prüfungsleistungen, Ergänzungen zu § 12 (1) und (3) RPO**
- (a) Die Wiederholung einer Modulprüfung findet zum nächsten Prüfungstermin nach Ableistung des erfolglosen Versuchs statt. Für jede abzulegende Wiederholungsprüfung erfolgt nach Nichtbestehen einer Prüfung eine automatische Anmeldung zum nächstmöglichen Prüfungstermin. Modulprüfungen werden jeweils am Ende des Semesters durchgeführt, in dem das Modul angeboten wurde. Wiederholungsprüfungen werden am Anfang der auf den regulären Prüfungstermin folgenden Theoriephase angeboten, sofern es sich nicht um eine Projektarbeit handelt. Die zweite Wiederholung einer Modulprüfung soll in der Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt werden; sie ist in jedem Fall von zwei Prüfenden zu bewerten. Der Termin für die zweite Wiederholung wird vom Studierendenservice nach Rücksprache mit den Lehrenden festgelegt.
  - (b) Eine durch Krankheit oder vergleichbarer unabwendbarer Verhinderung versäumte Prüfung ist unmittelbar zum nächstmöglichen Prüfungstermin abzulegen.
  - (c) Eine mindestens als „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung kann nicht wiederholt werden.
- (4) **Ziel, Umfang und Form der Modulprüfungen, Ergänzungen zu § 14 (5) (6) und (10) RPO**  
Ergänzend zur RPO kann eine Modulprüfung auch aus einer Performanzprüfung bestehen. Bei der Kombinationsprüfung werden Prüfungsformen und Gewichtung der Prüfungsanteile durch die Lehrenden zu Beginn des Semesters festgelegt.
- (5) **Zulassung zu Modulprüfungen, Ergänzungen zu § 15 (2) RPO**
- (a) Dieser Studiengang sieht eine automatische Prüfungsanmeldung vor. Für jede abzulegende Modulprüfung erfolgt eine automatische Anmeldung zum Regelprüfungstermin.
  - (b) Voraussetzung für die automatische Anmeldung nach einer Wiederaufnahme des Studiums ist, dass die oder der Studierende die Möglichkeit hatte, vollständig an den Lehrveranstaltungen teilzunehmen, die durch diese Modulprüfungen abgeschlossen werden. Dies ist grundsätzlich der Fall, wenn die oder der Studierende für die vollständige Dauer dieser Lehrveranstaltungen eingeschrieben war.
- (6) **Hausarbeiten, Ergänzungen zu § 20 RPO**
- (a) Hausarbeiten sind Ausarbeitungen, die einen Umfang von 15 bis 20 Seiten haben.
  - (b) Die Abgabetermine für Hausarbeiten, die innerhalb der Praxisphasen im Rahmen der Praxismodule erstellt werden, werden den Studierenden im Laufe der vorherigen Theoriephase durch den Studierendenservice mitgeteilt.
- (7) **Praktische Prüfungen, Ergänzungen zu § 21 RPO**
- (a) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung durch eine Performanzprüfung abgelegt werden.
  - (b) Eine Performanzprüfung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie sich aus verschiedenen Anteilen (theoretisch und praktisch) zusammensetzt. Die Gesamtnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelleistungen gemäß einer vorher festgelegten Gewichtung. Die Prüfung dauert nicht mehr als eine Stunde.
  - (c) Die Performanzprüfung wird von einer prüfenden Person entwickelt und in Gegenwart einer / eines sachkundigen Beisitzenden oder einer / eines zweiten Prüfenden durchgeführt.
- (8) **Projektarbeiten, Ergänzungen zu § 21a RPO**
- (a) Die Projektarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung und einer Präsentation. Die Gewichtung der beiden Prüfungsleistungen wird von der/ dem Lehrenden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
  - (b) Eine Projektarbeit ist eine Aufgabe, die von der oder dem Lehrenden in Zusammenarbeit mit den Studierenden nach Möglichkeit interdisziplinär geplant und ausgewählt wird. Die Durchführung erfolgt möglichst selbständig unter Beratung durch Lehrende. In ihnen

werden konkrete Problemstellungen ganzheitlich, unter praxisnahen Bedingungen, bearbeitet. Bei Gruppenarbeiten werden die inhaltliche und gleichmäßige Verteilung der Arbeitsinhalte an die Studierenden durch den Lehrenden vorgenommen.

- (c) Die Prüfung der Projektarbeit wird durch eine Präsentation von 30 bis 45 Minuten abgelegt. Bei Gruppenarbeiten sind von allen am jeweiligen Projekt beteiligten Studierenden die Einzelbeiträge und Ergebnisse vorzutragen. Die Präsentation findet in Gegenwart der oder des Lehrenden, die oder der die Projektarbeit begleitet hat, statt.

**(9) Studienleistungen, Ergänzungen zu § 22 RPO**

- (a) Im Rahmen der Lehrform Praktikum, Labor (P) kann von den Studierenden eine Studienleistung in Form eines Testates gefordert und erteilt werden, wenn die Modulbeschreibung dies vorsieht (siehe Anlage 2). In diesem Fall ist das Testat Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points. Das Testat wird vom Lehrenden erteilt.
- (b) Die Erteilung des Testats setzt eine verpflichtende Teilnahme (Anwesenheitspflicht) in den Praktika von 100 % voraus. Aus wichtigem Grund ist ein Fehlen an 0 Terminen unschädlich. Die Regelungen des § 13 Abs. 2 RPO gelten entsprechend.
- (c) Die Anwesenheitspflicht kann durch eine Anwesenheit an Alternativterminen erbracht werden, soweit dies inhaltlich möglich ist.
- (d) Zusätzlich zur verpflichtenden Teilnahme können weitere Studienleistungen für die Erteilung des Testats gefordert werden, wenn die Modulbeschreibung dies vorsieht. Die konkrete Ausgestaltung der jeweilig zu erbringenden Leistungen wird von den Lehrenden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

**(10) Praxisphasen, Ergänzungen zu § 24 RPO**

- (a) In der Praxisphase führt die oder der Studierende regelmäßig ingenieurmäßige Tätigkeiten im Praxisbetrieb aus. Die Nachweise der Praxisphasen des ersten bis dritten Semesters sind von den Studierenden gemäß des Nachweises praktischer Tätigkeiten (siehe Ordnungen und weitere Dokumente auf den Internetseiten des Studiengangs) zu Beginn der nachfolgenden Theoriephase im Studierendenservice einzureichen. Diese Studienleistung dokumentiert die erforderliche Praxis für das erste Unternehmensprojekt und ist somit die Voraussetzung zur Vergabe der Credits im ersten Unternehmensprojekt (siehe § 6 (3) und § 22 RPO), siehe Modulhandbuch (Anlage 2). Daneben hat die oder der Studierende in den Praxisphasen des vierten, fünften und sechsten Semesters ingenieurmäßige Unternehmensprojekte im Rahmen der Praxismodule durchzuführen. In der Praxisphase des siebten Semesters wird das Praxisprojekt zur Bachelorarbeit durchgeführt. In allen Praxisphasen werden die anschließenden Theoriephasen durch die Arbeit mit Selbststudienmaterialien vorbereitet. Das Selbststudium wird durch die Lehrenden angeleitet und durch elektronische Lehr- und Lernplattformen unterstützt.
- (b) Die Praxisphase unterliegt den rechtlichen Regelungen, welche die Hochschule Bielefeld als Körperschaft des öffentlichen Rechts insgesamt zu beachten hat.
- (c) Die Praxisphase soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit im Praxisbetrieb heranzuführen. Sie soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.
- (d) Als Praxisstelle kommen alle Unternehmen in Betracht, deren Aufgaben den Einsatz von Ingenieurinnen oder Ingenieuren erlauben. Die Unternehmen müssen über Personen verfügen, die von ihrer Qualifikation her geeignet sind, die Studierenden während der Praxisphase zu betreuen. Die Unternehmen müssen in der Lage sein, eine den Zielen der Praxisphase entsprechende innerbetriebliche Tätigkeit sicherzustellen.
- (e) Die Eignung eines Unternehmens für eine Kooperation im praxisintegrierten Studium wird durch das Ressort Wissenschaftliche Weiterbildung, praxisintegrierte und berufsbegleitende Studienkonzepte der Hochschule Bielefeld festgestellt. Die Feststellung der betrieblichen Eignung wird dokumentiert.
- (f) Über die Durchführung der Praxisphasen wird zwischen dem Praxisbetrieb und Studierenden ein Vertrag geschlossen, sofern nicht bereits ein Beschäftigungsverhältnis besteht.

- (g) Praxisbetrieb, Studierende/Studierender und Hochschule Bielefeld schließen eine Kooperationsvereinbarung (siehe Ordnungen und weitere Dokumente auf den Internetseiten des Studiengangs). Darin erklärt der Praxisbetrieb, dass er der oder dem Studierenden das praxisintegrierte Studium in Praxis- und Theoriephasen ermöglichen wird. Die oder der Studierende erklärt, dass sie oder er den Praxisbetrieb über die Leistungen im Studium laufend informieren wird. Die Hochschule Bielefeld erklärt, dass sie das praxisintegrierte Studium organisieren und einen ordnungsgemäßen Studienbetrieb gewährleisten wird.
- (h) Die Studierenden werden während der Praxisphase von einer oder einem Lehrenden betreut. Die Studierenden ermöglichen wenigstens einmal während der Praxisphase der oder dem betreuenden Lehrenden einen Einblick in die von ihnen ausgeübte Tätigkeit.

**(11) Bachelorarbeit, Ergänzungen zu § 26 RPO**

- (a) Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Ausarbeitung und beschreibt eine Untersuchung zu einer ingenieurmäßigen bzw. elektroingenieurmäßigen Aufgabenstellung und eine ausführliche Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Die Aufgabenstellung ist in der Regel in der Praxisphase des siebten Semesters fachpraktisch zu beginnen. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegender Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich. Der Umfang der Bachelorarbeit soll 45 Textseiten nicht überschreiten.
- (b) Die Studierende bzw. der Studierende stimmt vor Beginn der Bearbeitung mit den prüfenden Personen das Thema für die Bearbeitung der Bachelorarbeit ab.

**(12) Zulassung zur Bachelorarbeit, Ergänzungen zu § 27 RPO**

- (a) Die Meldung zur Bachelorarbeit (Antrag auf Zulassung) soll nach Abschluss des sechsten Semesters erfolgen.
- (b) Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer die Modulprüfungen bis auf zwei bestanden hat und alle vorgesehenen Credits für diese Modulprüfungen erteilt wurden.

**(13) Kolloquium, Ergänzungen zu § 30 RPO**

- (a) Das Kolloquium ergänzt die Bachelorarbeit und wird als eigenständige Prüfung bewertet.
- (b) Zum Kolloquium kann die Kandidatin oder der Kandidat nur zugelassen werden, wenn alle Modulprüfungen vom ersten bis einschließlich zum sechsten Semester sowie die Praxisphasen erfolgreich abgeschlossen wurden, alle vorgesehenen Credits vom ersten bis zum sechsten Semester erteilt wurden.
- (c) Der Antrag auf Zulassung zum Kolloquium ist schriftlich bereits bei der Meldung zur Bachelorarbeit zu stellen. Beim Antrag ist zu erklären, ob einer Zulassung von Zuhörerinnen und Zuhörern widersprochen wird.
- (d) Das Kolloquium dauert 30 bis maximal 45 Minuten.

**(14) Zeugnis, Gesamtnote, Urkunde, Diploma Supplement, Ergänzungen zu § 32 (2) RPO**

Die Gewichtung der Einzelnoten ist im Studienplan (Anlage 1) dokumentiert.

## **§ 5 Schlussbestimmungen**

- (1) Regelungen zu digitalen Prüfungen aufgrund dieser Ordnung bedürfen abweichend von § 18 Abs. 4 Hochschuldigitalverordnung nicht der Zustimmung des Studienbeirates.
- (2) Diese Ordnung gilt für Studierende, die ab dem WS 2026/2027 in den Studiengang eingeschrieben werden sowie für Studierende, die unwiderruflich erklärt haben, ihre Prüfungen nach dieser Ordnung ablegen zu wollen.
- (3) Diese Studiengangsprüfungsordnung wird im Verkündungsblatt der Hochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – bekannt gegeben. Sie tritt einen Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
2. das Präsidium hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fachbereichsrats des Fachbereichs Campus Minden der Hochschule Bielefeld vom 05.November 2025 und 18.Februar 2026.

Bielefeld, den 09. April 2026

Die Präsidentin  
der Hochschule Bielefeld

Prof. Dr. Ingeborg Schramm-Wölk

## Anlage 1: Studienplan

Praxisintegrierter Bachelor Studiengang Elektrotechnik

Die Pflichtmodule nach § 6 Abs. 4 RPO in den Vertiefungsrichtungen „Informations-System-Technik (IST)“ und „Mechatronik (MET)“ sind im 3.-5. Semester integriert.

<b>1. Semester</b>	<b>ABK</b>	<b>cps</b>	<b>SWS</b>	<b>V</b>	<b>Ü</b>	<b>P</b>	<b>Präsenz- lehre</b>	<b>Betreutes Selbststudium</b>
Einführung in das Berufsfeld und die Labortätigkeit	ELM-1-EBL	6	4	2	2	-	16	16
Mathematik 1	ELM-1-MA1	6	4	2	2	-	16	32
Physik	ELM-1-PHY	6	4	2	1	1	24	24
Gleichstromtechnik	ELM-1-GST	6	4	2	1	1	24	24
Informatik	ELM-1-INF	6	4	2	1	1	24	24
<b>Summen</b>		<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>104</b>	<b>120</b>
<b>2. Semester</b>		<b>cps</b>	<b>SWS</b>	<b>V</b>	<b>Ü</b>	<b>P</b>	<b>Präsenz- lehre</b>	<b>Betreutes Selbststudium</b>
Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten	ELM-2-PJM	6	4	2	2	-	16	16
Mathematik 2	ELM-2-MA2	6	4	2	2	-	16	32
Wechselstromtechnik	ELM-2-WST	6	4	2	1	1	24	24
Programmieren in C	ELM-2-PIC	6	4	2	1	1	24	24
Digitaltechnik	ELM-2-DIG	6	4	2	1	1	24	16
<b>Summen</b>		<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>104</b>	<b>112</b>
<b>3. Semester</b>		<b>cps</b>	<b>SWS</b>	<b>V</b>	<b>Ü</b>	<b>P</b>	<b>Präsenz- lehre</b>	<b>Betreutes Selbststudium</b>
Mathematik 3	ELM-3-MA3	6	4	2	2	-	16	24
Passive Schaltungen	ELM-3-PS	6	4	2	1	1	24	24
Objektorientiertes Programmieren in C++	ELM-3-OOP	6	4	2	1	1	24	24
<b>Vertiefungsr. IST (Pflichtmod.)</b>								
Signale und Systeme	ELM-3-SUS	6	4	2	2	-	16	16
Felder	ELM-3-FEL	6	4	2	1	1	24	24
<b>Vertiefungsr. IST Summen</b>		<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>104</b>	<b>112</b>
<b>Vertiefungsr. MET (Pflichtmod.)</b>								
Technische Mechanik 1 – Statik*	MBM-1-TM1	6	4	2	2	-	16	24
Konstruktionselemente – CAD 1*	MBM-1-KE1	6	4	2	1	1	24	24
<b>Vertiefungsr. MET Summen</b>		<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>104</b>	<b>120</b>
<b>4. Semester</b>		<b>cps</b>	<b>SWS</b>	<b>V</b>	<b>Ü</b>	<b>P</b>	<b>Präsenz- lehre</b>	<b>Betreutes Selbststudium</b>
Unternehmensprojekt 1	ELM-4-UP1	5	-	-	-	-	-	-
Leistungselektronik	ELM-4-LE	6	4	2	1	1	24	24
Elektrische Energietechnik	ELM-4-EET	6	4	2	2	-	16	16
Steuerungs- und Automatisierungstechnik	ELM-4-SA	6	4	2	1	1	24	24
<b>Vertiefungsr. IST (Pflichtmod.)</b>								
Embedded Systems	ELM-4-ES	6	4	2	1	1	24	24
Kommunikationstechnik	ELM-4-KT	6	4	2	1	1	24	16
<b>Vertiefungsr. IST Summen</b>		<b>35</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>112</b>	<b>104</b>
<b>Vertiefungsr. MET (Pflichtmod.)</b>								
Technische Mechanik 2 – Festigkeitslehre*	MBM-2-TM2	6	4	2	2	-	16	24
Werkstoffkunde der Kunststoffe*	MBM-4-WDK	6	4	2	1	1	24	24
<b>Vertiefungsr. MET Summen</b>		<b>35</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>104</b>	<b>112</b>

Die Pflichtmodule nach § 6 Abs. 4 RPO in den Vertiefungsrichtungen „Informations-System-Technik (IST)“ und „Mechatronik (MET)“ sind im 3.-5. Semester integriert.

<b>5. Semester</b>	<b>ABK</b>	<b>cps</b>	<b>SWS</b>	<b>V</b>	<b>Ü</b>	<b>P</b>	<b>Präsenz- lehre</b>	<b>Betreutes Selbststudium</b>
Unternehmensprojekt 2	ELM-5-UP2	5	-	-	-	-	-	-
Industriebetriebslehre	ELM-5-IBL	6	4	2	2	-	16	16
Analogelektronik	ELM-5-AE	6	4	2	1	1	24	24
Regelungstechnik	ELM-5-RT	6	4	2	1	1	24	16
Messtechnik und Sensorik	ELM-5-MS	6	4	2	1	1	24	24
<b>Vertiefungsr. IST (Pflichtmod.)</b>								
Angewandte Informationstechnologie	ELM-5-AIT	6	4	2	-	2	32	-
<b>Vertiefungsr. IST Summen</b>		<b>35</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>120</b>	<b>80</b>
<b>Vertiefungsr. MET (Pflichtmod.)</b>								
Technische Mechanik 3 - Kinematik und Kinetik*	MBM-3-TM3	6	4	2	2	-	16	24
<b>Vertiefungsr. MET Summen</b>		<b>35</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>104</b>	<b>104</b>
<b>6. Semester</b>								
		<b>cps</b>	<b>SWS</b>	<b>V</b>	<b>Ü</b>	<b>P</b>	<b>Präsenz- lehre</b>	<b>Betreutes Selbststudium</b>
Unternehmensprojekt 3	ELM-6-UP3	5	-	-	-	-	-	-
Technisches Englisch	ELM-6-TEN	6	4	2	2	-	16	16
Projekt Angewandte Wissenschaft	ELM-6-PAW	6	4	2	-	2	32	-
Systems Engineering – Normen und Sicherheitstechnik	ELM-6-SYS	6	4	2	2	-	16	16
Elektrische Antriebe	ELM-6-EA	6	4	2	1	1	24	24
<b>Summen</b>		<b>29</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>88</b>	<b>56</b>
<b>7. Semester</b>								
		<b>cps</b>	<b>SWS</b>	<b>V</b>	<b>Ü</b>	<b>P</b>	<b>Präsenz- lehre</b>	<b>Betreutes Selbststudium</b>
Bachelorarbeit	ELM-7-BAC	12	-	-	-	-	-	-
Kolloquium	ELM-7-KOL	3	-	-	-	-	-	-
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik	ELM-7-EMV	6	4	2	1	1	24	24
<b>Summen</b>		<b>21</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Gesamtsummen Vertiefungsrichtung IST</b>		<b>210</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>656</b>	<b>608</b>
<b>Gesamtsummen Vertiefungsrichtung MET</b>		<b>210</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>41</b>	<b>19</b>	<b>632</b>	<b>648</b>

\* Modulbeschreibung -> siehe Anlage 2 (Modulhandbuch) der SPO Maschinenbau (MBM)

## Anlage 2: Modulhandbuch

Praxisintegrierter Bachelor-Studiengang Elektrotechnik

### Inhaltsverzeichnis

Einführung in das Berufsfeld und die Labortätigkeit .....	1
Mathematik 1 .....	3
Physik .....	4
Gleichstromtechnik .....	5
Informatik .....	6
Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten .....	7
Mathematik 2 .....	8
Wechselstromtechnik.....	9
Programmieren in C .....	10
Digitaltechnik .....	11
Mathematik 3 .....	12
Passive Schaltungen .....	13
Objektorientiertes Programmieren in C++ .....	14
Signale und Systeme.....	15
Felder .....	16
Unternehmensprojekt 1 .....	17
Leistungselektronik .....	18
Elektrische Energietechnik .....	19
Steuerungs- und Automatisierungstechnik .....	20
Embedded Systems .....	21
Kommunikationstechnik.....	22
Unternehmensprojekt 2 .....	23
Industriebetriebslehre .....	24
Analogelektronik .....	25
Regelungstechnik.....	26
Messtechnik und Sensorik.....	27
Angewandte Informationstechnologie .....	28
Unternehmensprojekt 3 .....	29
Technisches Englisch .....	30
Projekt angewandte Wissenschaft.....	31
Systems Engineering – Normen und Sicherheitstechnik.....	32
Elektrische Antriebe .....	33
Bachelorarbeit.....	34
Kolloquium.....	35
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik.....	36

Einführung in das Berufsfeld und die Labortätigkeit								ELM-1-EBL
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.1	150 h	6	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS		Teilw. Laborübungen	16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	<p>Die Studierenden haben einen Überblick über Einsatzgebiete, Entwicklungs- und Karriereperspektiven für Elektrotechnik-Ingenieurinnen und -Ingenieure. Sie sind mit den Grundbegriffen des Marktes sowie die Organisation eines Unternehmens vertraut. Sie haben einen Überblick über die an der Produktentwicklung beteiligten Abteilungen und kennen die Rolle und Verantwortung der Ingenieurinnen und Ingenieure im Unternehmen und in der Gesellschaft. Dazu gehört auch die Herausforderung bei der Berücksichtigung der unterschiedlichen Anforderungen bzgl. der technischen Leistungsfähigkeit, Kosten bei hoher Energieeffizienz sowie Nachhaltigkeit über den gesamten Produktlebenszyklus.</p> <p>Sie kennen die Studienorganisation, die Module und deren inhaltlichen Verknüpfungen im Studiengang Elektrotechnik und verstehen damit den Studienverlauf und die Verknüpfung mit ihrer zukünftigen Ingenieurstätigkeit.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Messgeräte im Elektrotechnik-Labor und können diese in den Praktika anwenden. Sie wissen, welche Anforderungen an einen Laborbericht gestellt werden, und können diese selbstständig erstellen. Sie haben einen Überblick über die im Studium genutzten Softwaretools und erste Erfahrung in der Schaltungssimulation.</p>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	<p>Studienorganisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmen des praxisintegrierten Studiums</li> <li>• Verknüpfung der Module zueinander und zum Berufsfeld</li> <li>• Themen-Fitness und Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>Einführung ins Berufsfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Branchen und Tätigkeitsschwerpunkte des Ingenieurs</li> <li>• Unternehmen: Ziele, Wirtschaftlichkeit, Wettbewerb, Tätigkeitsfelder, Informationsflüsse</li> <li>• Entwicklung von Komponenten am Beispiel der Automatisierungstechnik und Mechatronik</li> <li>• Kommunikation, Wertung und Zusammenarbeit in interdisziplinären Kontexten</li> <li>• Verantwortung des Ingenieurs (Ethik)</li> <li>• Berücksichtigung der Anforderungen an die Entwicklung (u.a. technische Leistungsfähigkeit, Kosten, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und Circular Economy)</li> </ul> <p>Einführung in die Laborarbeit und Ingenieursgrundwerkzeuge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Größen, Einheiten</li> <li>• Wissenschaftliche Taschenrechner</li> <li>• Logarithmische und nichtlogarithmische Diagramme</li> <li>• Übersicht und Anwendung von Messgeräten</li> <li>• Hinweise zur Laborarbeit und Berichtserstellung</li> <li>• Übersicht der im Studium verwendeten Softwaretools und Anwendung, erste Einführung in die Schaltungssimulation</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							

<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Performanzprüfung
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> -
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> -

Mathematik 1								ELM-1- MA1
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.2	150 h	6	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungs- art</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	32 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Studierende erwerben die Fähigkeit, reelle Funktionen einer Variablen vollständig zu analysieren, um interessierende Eigenschaften zu bestimmen: Sie sind mit den Grundfunktionen vertraut, kennen die mathematische Notation und beherrschen den sicheren Umgang mit reellen und komplexen Zahlen. Sie sind in der Lage, die (lokale) Umkehrfunktion zu bestimmen und können gebrochen-rationale Funktionen oder Polynome sicher analysieren, um den Funktionsgraph qualitativ korrekt zu skizzieren. Sie sind mit Grenzwerten vertraut, etwa zur Bestimmung des asymptotischen Verhaltens. Sie sind in der Lage, reelle Funktionen sicher abzuleiten und können dieses Wissen in Form einer Kurvendiskussion umsetzen. Sie können eine Funktion linearisieren und verstehen den dahinterstehenden Approximationsgedanken. Schließlich beherrschen sie die Integration bis hin zur „Integration durch Partialbruchzerlegung“ und können Integrationsmethoden für geometrische Flächenberechnungen einsetzen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlenbereiche, Terminologie, Symbole, Kenntnis der Grundfunktionen</li> <li>• Arithmetik komplexer Zahlen</li> </ul> <b>Analysis I</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgen und Grenzwerte</li> <li>• Reelle Funktionen einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Umkehrfunktionen</li> <li>○ Analyse gebrochen-rationaler Funktionen</li> </ul> </li> <li>• Differentialrechnung einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integralrechnung einer Variablen</li> </ul> </li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur oder mündliche Prüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Tilman Hetsch							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Die Teilnahme am vorangehenden Brückenkurs, die erfolgreiche Bearbeitung der über ILIAS geforderten OMB+-Module vor Semesterbeginn und die Teilnahme an den Tutorien wird dringend empfohlen.							

Physik								ELM-1-PHY
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.3	150 h	6	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe, Ideen und mathematischen Methoden der klassischen Physik. Sie können Bewegungsgleichungen für mechanische Systeme aufstellen und lösen. Sie verstehen die Entstehung von Abbildungen durch geometrische Optik. Sie verstehen die Prinzipien von Interferenz, Beugung und Polarisation als Konsequenz der Wellennatur des Lichts. Sie können physikalische Zusammenhänge zum Lösen technischer Fragestellungen nutzen. Die Studierenden besitzen Fertigkeiten im einfachen Experimentieren sowie in der Darstellung und Auswertung von Messergebnissen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	<b>Vorlesung/Übung</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung in die Grundlagen der Physik:</b> Umrechnen von Einheiten; Skalare und Vektoren Messung physikalischer Größen, Messunsicherheit und Messdatenauswertung</li> <li>• <b>Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern:</b> Grundbegriffe der Bewegung; Dynamik: Masse, Impuls und Kraft; Arbeit, Energie und Leistung; Drehbewegungen</li> <li>• <b>Schwingungen und Wellen:</b> Wellenlehre; Mechanische Wellen; Erzwungene Schwingungen</li> <li>• <b>Geometrische Optik:</b> Lichtausbreitung; Reflexion und Brechung; Optische Instrumente</li> <li>• <b>Wellenoptik:</b> Interferenz, Beugung, Polarisation</li> </ul>							
	<b>Praktikum</b>							
	Abgerundet werden diese Kenntnisse in Form eines Praktikums durch ausgewählte physikalische Versuche aus den Gebieten Mechanik und geometrische Optik. Dabei erfolgt eine eigenständige Durchführung und Auswertung der Versuche in Kleingruppen.							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur oder Performanzprüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Frank Hamelmann							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							

Gleichstromtechnik								ELM-1-GST
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.4	150 h	6	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Gleichstromtechnik. Sie können die gängigen Verfahren zur Berechnung von linearen Gleichstromkreisen auch mit mehreren elektrischen Quellen und Verbrauchern anwenden. Sie sind mit den Begriffen der elektrischen Energie und Leistung vertraut, und können diese in Schaltungen anwenden. Sie verstehen die Konzepte der Analyse und Anwendung von Zweipolen und das Modell realer Quellen. Sie verstehen das Konzept der Linearisierung nichtlinearer Kennlinien, und können gemischt linear-nichtlineare Schaltungen berechnen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften statischer elektrischer und magnetischer Felder.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Kirchhoffsche Gesetze, lineare Grundsaltungen (Zweipole)</li> <li>• Quellen, Innenwiderstand, Quellentransformation, Leistungsanpassung, Wirkungsgrad</li> <li>• Verfahren zur Berechnung linearer Netzwerke, Ersatzquellen</li> <li>• Nichtlineare Kennlinien, Linearisierung, Ersatzschaltbilder</li> <li>• Einfache gemischt lineare-nichtlineare Schaltungen</li> <li>• Gesteuerte Quellen</li> <li>• Eigenschaften statischer und langsam veränderlicher elektrischer und magnetischer Felder</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Schaltungen</li> <li>• Nichtlineare Kennlinien</li> <li>• Grundbegriffe statischer elektrischer und magnetischer Felder</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							

Informatik								ELM-1- INF
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.5	150 h	6	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungs- art</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen das Grundprinzip von Rechnern und können einfache Formen der Programmierung anwenden. Sie kennen die Darstellung der fundamentalen Datentypen von Programmiersprachen. Sie können in einer Skriptsprache einfache Aufgaben programmieren, und somit Arbeitsschritte am Computer automatisieren. Sie kennen darüber hinaus das Grundkonzept einer Datenbank und können einfache Datenoperationen und -abfragen erstellen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechner-Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rechnerarchitektur</li> <li>○ Zahlensysteme: Dezimal-, Dual- und Hexadezimalsystem und Umrechnung</li> <li>○ Logische Verknüpfungen</li> <li>○ Informationsdarstellung: Ganze Zahlen, Zeichen, -kette, Gleitkommazahlen</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen von Programmiersprachen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundelemente – Variablen, Verzweigungen, Schleifen, Unterrouinen</li> <li>○ Kompilierte und Skript-Sprachen</li> </ul> </li> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Algorithmus, Rekursion</li> <li>○ Fluss-Diagramme</li> <li>○ Listen, Queues, Suchen, einfaches Sortieren</li> </ul> </li> <li>• Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen, Aufbau</li> <li>○ Operationen</li> <li>○ Abfragen</li> </ul> </li> </ul> Praktikum/Projektarbeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmisches Programmieren</li> <li>• Skriptprogrammierung</li> <li>• Anwendung von Datenbanken</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur oder Kombinationsprüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. rer. nat. Philip Wette							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> -							

Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten								ELM-2-PJM
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.1	150 h	6	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Methoden des ingenieurwissenschaftlichen Arbeitens und können diese u. a. im Rahmen von Haus- und Praxisarbeiten anwenden. Die Studierenden kennen die Welt des Projektmanagements. Sie können Projekte erkennen und sie von anderen Vorgängen abgrenzen. Sie kennen Erfolgs- und Misserfolgskriterien eines Projekts und können eine Projektplanung mit Zielen und Liefergegenständen erstellen sowie im Projekt selbst mitarbeiten und den Projektfortschritt überwachen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der wissenschaftlichen Arbeit und können Vorgehensweisen für einen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn anwenden und einfache wissenschaftliche Texte verfassen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Grundlagen des Projektmanagements <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarten</li> <li>• Ziele und Anforderungen</li> <li>• Projektbeteiligte, Stakeholder</li> <li>• Phasen der Problemlösung und der Projektabwicklung</li> <li>• Planung, Organisation und Steuerung von Projekten</li> <li>• Softwareeinsatz zur Projektabwicklung</li> <li>• Projektdokumentation und Reporting</li> <li>• Methoden und Techniken des Projektmanagements</li> </ul> Methoden zum wissenschaftlichen Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellen und Inhalts-Recherche</li> <li>• Deduktion und Induktion</li> <li>• wissenschaftliches Schreiben und korrektes Zitieren</li> <li>• Nutzung von KI in (ingenieur-) wissenschaftlichen Arbeiten</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Projektarbeit							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							

Mathematik 2								ELM-2-MA2
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.2	150 h	5	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	32 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden können Funktionen einer Veränderlichen im Rahmen einer Approximation sicher durch Taylorpolynome annähern. Sie kennen die Taylorreihen wichtiger Grundfunktionen und die Bedeutung des Konvergenzradius. Sie beherrschen die Vektorrechnung, können sicher mit den Grundelementen (Punkt, Gerade, Ebenen) der analytischen Geometrie umgehen und deren Abstände und Schnittmengen berechnen. Sie sind mit der Matrizenrechnung vertraut und können beliebige lineare Gleichungssysteme mithilfe des Gaußalgorithmus sicher lösen. Sie verstehen die dahinterstehende Theorie über die Anzahl der Lösungen bei über-, unter- und eindeutig bestimmten Systemen und kennen Determinanten bis zur Regel von Sarrus. Schließlich können sie inverse Matrizen bestimmen und diese zur Lösung von Matrixgleichungen einsetzen. Sie sind in der Lage, mit Funktionen mehrerer Variablen umzugehen. In der Differentialrechnung können sie sicher die Gleichung der Tangentialebene, den Gradient oder Richtungsableitungen berechnen und Lage und Typ kritischer Punkte bestimmen. Sie können problemangepasste Koordinatensysteme wählen und dort Mehrfachintegrale lösen, um etwa Flächen, Volumina, Schwerpunkte oder Flächenträgheitsmomente zu bestimmen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	<b>Lineare Algebra</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektor- und Matrizenrechnung &amp; analytische Geometrie</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme &amp; inverse Matrizen</li> </ul>							
	<b>Analysis II</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taylor-Polynome und Taylorreihen für Funktionen einer Variablen</li> <li>• Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Partielle Ableitungen, lokale Extrema, Gradienten, Richtungsableitung</li> </ul> </li> <li>• Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen</li> <li>• Kartesische, Polar-, Zylinder- und Kugelkoordinatensysteme</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Tilman Hetsch							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	Die Teilnahme an den begleitenden Tutorien wird dringend empfohlen und die Kenntnisse aus dem Modul „Mathematik 1“ für Elektrotechnik werden vorausgesetzt.							

Wechselstromtechnik								ELM-2- WST
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.3	150 h	6	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungs- art</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden verstehen das Induktionsgesetz und kennen den Begriff der Induktivität und Kapazität sowie die analytische Bestimmung der Größen für grundlegende Strukturen. Sie können Schaltvorgänge in einfachen Netzwerken im Zeitbereich berechnen. Neben Kenngrößen von Wechselgrößen verstehen sie die komplexe Wechselstromrechnung sowie die Zeigerdarstellung und können diese zur Berechnung von Schaltungen anwenden. Sie kennen die Grundidee der Frequenz-Analyse, können die Frequenzabhängigkeit von Schaltungen analysieren und kennen die Darstellung als Ortskurve und Bode-Diagramm. Sie kennen symmetrische Dreiphasensysteme und können mit diesen rechnen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Induktionsgesetz, Induktivität, Kapazität</li> <li>• Differentialgleichungen für RC- und RL-Schaltungen</li> <li>• Kenngrößen von Wechselgrößen im Zeitbereich</li> <li>• Komplexe Wechselstromrechnung (Zeigerdiagramme)</li> <li>• Frequenzabhängigkeit von Netzwerken (Übertragungsfunktionen)</li> <li>• Frequenz-Analyse, Spektrum</li> <li>• Ortskurve, Bode-Diagramm</li> <li>• Grundlegende Filterschaltungen und Schwingkreise</li> <li>• Anwendung von Simulationstools</li> <li>• Leistung im Wechselstromkreis</li> <li>• Symmetrische Dreiphasensysteme</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetische Induktion, Schaltvorgänge in einfachen Netzwerken</li> <li>• Netzwerke bei veränderlicher Frequenz, Schwingkreise</li> <li>• Transformator (Ersatzschaltbild, Bestimmung der Parameter)</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur oder Kombinationsprüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> ELM, WIM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> -							

Programmieren in C								ELM-2-PIC
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.4	150 h	6	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>		<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>
	Vorlesung	2 SWS		102 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch
	Übung	1 SWS			Selbststudienmaterial		40	Deutsch
	Praktikum / Seminar	1 SWS					16	Deutsch
	Betr. Selbststudium	24 h					40	Deutsch
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden beherrschen alle grundlegenden Techniken der C-Programmierung und können sie auf technische und ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen anwenden. Sie können sowohl auf PCs als auch auf eingebetteten Systemen Standardaufgaben selbständig in C lösen. Sie kennen die Anforderungen bei der Erstellung produktrelevanter Software.							
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierumgebungen, Compiler und Debugger</li> <li>• Aufbau eines C-Programms</li> <li>• Präprozessoranweisungen</li> <li>• Ein- und Ausgabe</li> <li>• Basisdatentypen, Operationen und Typumwandlung</li> <li>• Kontrollstrukturen und aussagelogische Operationen</li> <li>• Funktionen, Parameterarten</li> <li>• Felder und Zeiger</li> <li>• Strukturen, Bitfelder</li> <li>• Typdefinitionen</li> <li>• Dateiverarbeitung</li> <li>• Mehrdateien-Projekte und Bibliotheken</li> <li>• Dynamische Speicherverwendung</li> <li>• Listen, Bäume, Sortieralgorithmen</li> <li>• Entwicklung von produktrelevantem Code, Codierungsrichtlinien</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme und Programmierung eingebetteter Systeme</li> <li>• Digitale und analoge Schnittstellen</li> <li>• Timer und Eventbehandlung</li> <li>• Benutzerschnittstellen (Display, Tasten, LEDs)</li> </ul>							
4	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
5	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur oder Kombinationsprüfung							
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
7	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> ELM, MBM, WIM							
8	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. rer. nat. Philip Wette							
9	<b>Sonstige Informationen</b> Die Kenntnisse des Moduls „Informatik“ werden vorausgesetzt.							

Digitaltechnik								ELM-2-DIG
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.5	150 h	6	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>		<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>
	Vorlesung	2 SWS		110 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch
	Übung	1 SWS			Selbststudienmaterial		40	Deutsch
	Praktikum / Seminar	1 SWS					16	Deutsch
	Betr. Selbststudium	16 h					40	Deutsch
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden können die Digitaltechnik mit ihren verschiedenen Fachgebieten von Grund auf erklären: Sie sind der Lage, die relevanten Zahlensysteme der Digitaltechnik anzuwenden. Sie können logische Zusammenhänge in Boolescher Algebra abbilden und kennen die Rechengesetze zur Umformung der Terme. Sie können Methoden der systematischen Minimierung Boolescher Funktionen sicher nutzen. Sie haben Verständnis von digitalen Standardschaltungen und können logische Schaltungen mit Hilfe der Automatentheorie entwerfen und diese mit der Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language (VHDL) spezifizieren.							
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlensysteme und Konvertierungen von Zahlen</li> <li>• Boolesche Funktionen und Rechengesetze, kanonische Grundformen</li> <li>• Logikrealisierungen: Technologien, Grundbausteine</li> <li>• Karnaugh-Veitchdiagramm (KV): Aufbau, Eintrag, Vereinfachungen</li> <li>• Systematische Minimierung</li> <li>• (a)synchrone Standardschaltungen wie Zähler, Multiplexer, Codekonverter</li> <li>• Hazards und Races, metastabile Zustände</li> <li>• Flip-Flops</li> <li>• Automaten</li> <li>• Ausblick auf höher integrierte Logik</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Grundsaltungen</li> <li>• Kaskadierte Grundsaltungen und Zeiteffekte</li> <li>• Spezifikation von digitalen Schaltungen und deren Synthetisierung für FPGAs</li> </ul>							
4	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
5	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur							
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
7	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM, WIM							
8	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. rer. nat. Philip Wette							
9	<b>Sonstige Informationen</b> -							

Mathematik 3								ELM-3- MA3
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.1	150 h	6	3	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungs- art</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	110 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden sind in der Lage, die Bewegung eines Massepunktes als parametrisierter Weg im Raum zu beschreiben und Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor zu berechnen. Sie beherrschen die Berechnung von Kurvenintegralen skalarer oder vektorwertiger Funktionen und kennen Oberflächenintegrale. Sie sind in der Lage, Differentialgleichungen (DGL) zu klassifizieren und dazu passende Lösungsmethoden zu wählen. Bei DGL 1. Ordnung können sie beliebige linearer DGL, sowie nicht-lineare DGL, auf die „Trennung der Variablen“ oder Substitutionsmethoden anwendbar sind, sicher lösen. Sie sind gut mit Anfangswertproblemen linearer DGL $n$ -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten vertraut. Sie kennen die typischen Schritte einer Modellierung (Beschreibung, Modellierung als DGL, Lösung, Rückinterpretation) anhand praktischer Beispiele: „Freier Fall“, „Populationsbiologie: logistisches Wachstum“, „freie & gedämpfte Schwingung eines Feder-Masse-Schwingers“. Sie können nicht-lineare DGL des Typs $Y^{(n)}(x) = f[x, Y^{(n-1)}(x)]$ ebenso lösen, wie gekoppelte Systeme aus zwei linearen DGL 1. Ordnung. Schließlich können sie Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsbäume, sowie die „hypergeometrische Verteilung“ einsetzen, um Laplace-Wahrscheinlichkeiten und „bedingten Wahrscheinlichkeiten“ zu berechnen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	<b>Stochastik</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinatorik &amp; Wahrscheinlichkeitsrechnung mit Laplace-Wahrscheinlichkeiten</li> </ul>							
	<b>Mehrdimensionale Integralrechnung</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrisierte Wege im Raum &amp; Einführung Oberflächenintegrale</li> <li>• Kurvenintegrale skalarer &amp; vektorwertiger Funktionen</li> </ul>							
	<b>Gewöhnliche Differentialgleichungen</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen <math>n</math>-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li> <li>• Systeme gekoppelter linearer DGL 2. Ord. mit konstanten Koeffizienten</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Tilman Hetsch							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	Die Teilnahme an den begleitenden Tutorien wird dringend empfohlen und die Kenntnisse aus den Modulen „Mathematik 1“ und Mathematik 2“ für Elektrotechnik werden vorausgesetzt.							

Passive Schaltungen								ELM-3-PS
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.2	150 h	6	3	Jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	<b>Lehrveranstaltungs- art</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbst- studium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>		<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>
	Vorlesung	2 SWS		102 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch
	Übung	1 SWS			Selbststudienmaterial		40	Deutsch
	Praktikum / Seminar	1 SWS					16	Deutsch
	Betr. Selbststudium	24 h					40	Deutsch
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen passive Bauelemente sowie homogene Halbleiter und Dioden. Sie kennen die physikalischen und elektrotechnischen Eigenschaften der Bauelemente sowie ihre idealen und realen Ausprägungen. Die Studierenden sind in der Lage, die genannten Bauelemente in Schaltungen anzuwenden und Schaltungen auch unter Anwendung von Simulationstools zu dimensionieren. Sie kennen transiente Vorgänge, wie sie bei Schaltvorgängen auftreten sowie passive Filterschaltungen und die Einflüsse der Beschaltung dieser.							
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Transformatoren: Physikalische Grundlagen, elektrisches Verhalten inkl. parasitärer Effekte, Toleranzen, Bauformen, Datenblätter Lebensdauer und thermisches Verhalten, Schaltungen</li> <li>• Halbleitergrundlagen</li> <li>• Homogene Halbleiter und Dioden: Physikalische Grundlagen, elektrisches Verhalten, Bauformen, Datenblätter und Schaltungen</li> <li>• Transiente Vorgänge (Aufschalten von Gleich- und Wechselgrößen, Sättigung, Inrush-current)</li> <li>• Passive Filterschaltungen (Eingangs- und Ausgangsimpedanzen, Rückwirkungen, Hintereinanderschaltung)</li> <li>• Anwendung von Simulationstools zur Berechnung von Schaltungen</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reale lineare passive Bauelemente</li> <li>• Transiente Vorgänge und homogene Halbleiter</li> <li>• Dioden</li> </ul>							
4	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
5	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur oder Kombinationsprüfung							
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
7	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM, WIM							
8	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
9	<b>Sonstige Informationen</b> -							

Objektorientiertes Programmieren in C++								ELM-3-OOP
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.3	150 h	6	3	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien objektorientierter Programmierung, und können diese in der Sprache C++ zur Lösung von typischen Aufgabenstellungen aus dem technischen und ingenieurwissenschaftlichen Bereich selbständig anwenden. Sie kennen typische beim Entwurf objektorientierter Architekturen verwendete Standard-Entwurfsmuster und sind mit der objektorientierten Modellierungssprache UML grundsätzlich vertraut.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überladung, Default-Parameter</li> <li>• Referenzen</li> <li>• Klassen, Methoden, Objekte</li> <li>• Konstruktoren, Destruktoren, flache und tiefe Kopie</li> <li>• Dynamische Speicherverwendung</li> <li>• Vererbung, Mehrfachvererbung, Interface-Konzept, Klassenhierarchie</li> <li>• Virtuelle Funktionen, dynamisches Binden, Polymorphismus</li> <li>• Globale Methoden, Friends</li> <li>• Streams, Namensbereiche</li> <li>• Ausnahmebehandlung</li> <li>• Generische Programmierung / Templates</li> <li>• Arbeiten mit Standardbibliotheken</li> <li>• Einführung in Entwurfsmuster</li> <li>• Einführung in die Modellierungssprache UML</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit Klassenbibliotheken</li> <li>• Entwickeln eigener Klassen und Methoden</li> <li>• Entwickeln eines eigenen GUIs</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur oder Kombinationsprüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> ELM, MBM, WIM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. rer. nat. Philip Wette							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Die Kenntnisse der Module „Informatik-Grundlagen“ und „Programmieren in C“ werden vorausgesetzt.							

Signale und Systeme								ELM-3-SUS
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.4	150 h	6	3	jährlich	WiSe	1	Pflicht / Wahlpflichtmodul	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden sind mit dem Begriff des Signals und der Darstellung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich vertraut. Sie beherrschen die Frequenzanalyse von Signalen durch die Fourier-Transformation und können diese im praktischen Umfeld anwenden. Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften und Charakterisierungen linearer zeitinvarianter Systeme. Die Studierenden kennen die Lösung der systembeschreibenden Differentialgleichung linearer zeitinvarianter Systeme mittels Laplace-Transformation und sind in der Lage, diese auf technische Systeme anzuwenden. Zudem kennen sie Eigenschaften von Filterschaltungen, können diese selbst auslegen sowie Software-Tools dafür einsetzen. Sie kennen die Anforderungen und Auswirkung der Abtastung sowie Ansätze zur Behandlung zeitdiskreter Signale und Systeme.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung und Darstellung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Beschreibung der Auswirkung auf hochratige digitale Signalübertragung und die Entwicklung energieeffizienter Halbleitertechnologien</li> <li>• Zeitkontinuierliche und -diskrete Signale und Systeme</li> <li>• Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation</li> <li>• Lineare zeitinvariante Systeme</li> <li>• Übertragungsfunktion, Systemantwort, Faltung, Kausalität und Stabilität, PN-Diagramme</li> <li>• Frequenzkennlinien einfacher Glieder</li> <li>• Analoge Filter: Eigenschaften, Vergleich, Realisierungen, Normierungen (u.a. Bessel-, Butterworth-, Tschebyscheff-Filter) und Nutzung von Software-Tools zum Filterdesign</li> <li>• Zeitdiskrete Signale: Abtastung</li> <li>• Ausblick zur diskrete Fourier- und z-Transformation sowie den Grundkonzepten digitaler Filter</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur oder mündliche Prüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM, WIM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung IST.							

Felder								ELM-3-FEL
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.5	150 h	6	3	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden beherrschen die integrale Beschreibung der statischen, stationären und langsam veränderlichen elektrischen und magnetischen Felder und der elektrischen Strömungsfelder sowie ihre Zusammenhänge. Sie sind in der Lage, diese Felder für einfache Anordnungen zu berechnen, und sie können anwendungsbezogene Fragestellungen zu diesen Feldern beantworten.							
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorfelder und Gradient</li> <li>• Vektoranalytische Beschreibung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Statisches elektrisches Feld, Ladung, Potential und Spannung, Vakuum und Dielektrika, Kapazität, Energie</li> <li>○ Stationäres elektrisches Strömungsfeld, Widerstand, Leistung</li> <li>○ Statisches magnetisches Feld, magnetische Werkstoffe, Durchflutungssatz, magnetischer Kreis, Induktivität, Energie</li> <li>○ Zusammenhang magnetischer Felder und bewegter elektrischer Ladungen / Ströme, Induktionsgesetz Verhalten e</li> <li>○ Verhalten elektrischer und magnetischer Felder an Materialgrenzen</li> <li>○ Integrale Formulierung der vollständigen Maxwellschen Gleichungen</li> </ul> </li> <li>• Ausblick: Zeitveränderliche Felder, Skineffekt, differentielle Formulierung der Maxwellschen Gleichungen</li> </ul> Praktika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrisches Feld und Gradient, numerische Simulation von Feldern</li> <li>• Magnetisches Feld</li> <li>• Simulation, Visualisierung von Feldern</li> </ul>							
4	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
5	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur							
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
7	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> ELM							
8	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	<b>Sonstige Informationen</b> Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung IST.							

Unternehmensprojekt 1								ELM-4-UP1
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.1	125 h	5	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b> Praxisprojekt	<b>Kontaktzeit</b> nach Bedarf	<b>Selbststudium</b> 125 h	<b>Lehrformen (Lernformen)</b> Praxismodul	<b>gepl. Gruppengr.</b> Individuelle Arbeit / Betreuung	<b>Sprache</b> Deutsch (nach Rückspr. Englisch)		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden können theoretische Bezüge der Elektro- und Informationstechnik an Anwendungsfeldern in der Praxis spiegeln. Sie können unternehmenstypische ingenieurmäßige Problemstellungen erkennen und analysieren und hierfür eigenständig Lösungsoptionen entwickeln. In den Praxismodulen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die „Welt der Praxis“ und die „Welt der Wissenschaft“ zu verbinden und zu reflektieren.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die zu bearbeitenden Themen haben ingenieurwissenschaftlichen und/oder betriebswirtschaftlichen Bezug. Sie orientieren sich an den Modulinhalten des Curriculums und bauen auf der gewonnenen Berufspraxis der Praxisphasen 1 bis 3 auf. Das Thema wird individuell gemeinsam zwischen der/dem Studierenden und den Betreuerinnen/Betreuern im Unternehmen und der Hochschule abgestimmt. Das Projekt kann z. B. die folgenden Bereiche umfassen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entwicklungsprojekte elektronischer Module in Hardware und Software;</li> <li>2. Entwicklungsprojekte der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik oder der Automatisierungstechnik;</li> <li>3. Schaltungsentwurf, -entwicklung, -simulation und -reviews an elektronischen Modulen;</li> <li>4. Entwurf, Design und Codierung sowie Reviews und Test von (eingebetteter) Software;</li> <li>5. Qualifizierungsmessungen (Einschlägige Normen der Elektrotechnik wie z.B. aus dem EMV-Bereich);</li> <li>6. Qualitätskontrolle (Messen und Prüfen im Labor und in der Fertigung, Fehleranalyse)</li> </ol>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Hausarbeit in deutscher oder englischer Sprache							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Nachweis über die Tätigkeit der Praxisphasen 1 bis 3							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Alle Lehrenden							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis gemäß des Formblatts „Nachweis praktischer Tätigkeiten (Ingenieurmäßiges Arbeiten) im Studiengang Elektrotechnik“, siehe § 4 (10a) SPO ELM und Kooperationsvereinbarung</li> <li>• Die Kenntnisse aus dem Modul „Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten“ werden vorausgesetzt.</li> </ul>							

Leistungselektronik								ELM-4-LE
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.2	150 h	6	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden kennen und verstehen die Besonderheiten, Konzepte und Methoden der Leistungselektronik. Sie kennen die in der Leistungselektronik verwendeten Bauelemente mit ihren für diese Anwendung relevanten Eigenschaften. Sie können die durch Schaltvorgänge erzeugten Signalverläufe charakterisieren, können die Schaltbelastung von Leistungshalbleitern bestimmen und Entlastungsmaßnahmen und Ansteuerungen dimensionieren. Sie kennen und verstehen Gleichstromsteller, ein- und mehrphasige Gleich-, Wechsel- und Umrichter. Sie können Oberschwingungen und Netzrückwirkungen analysieren.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Symmetrische und unsymmetrische Drehstromsysteme</li> <li>• Schaltvorgänge an passiven Bauelementen</li> <li>• Beschreibung nichtsinusförmiger Signalverläufe, Grund- und Oberschwingungen</li> <li>• Bauelemente der Leistungselektronik mit Eigenschaften und Datenblättern: Dioden, Bipolare Transistoren, Feldeffekt-Transistoren, IGBTs, Thyristoren, u.a.</li> <li>• Schaltbelastung, Kühlung, Schaltentlastung, Ansteuerung</li> <li>• Gleichstromsteller</li> <li>• H-Brücken-Schaltung</li> <li>• Mehrphasige Gleich-, Wechsel- und Umrichter</li> <li>• Oberschwingungen und Netzrückwirkungen</li> </ul>							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehstrom und Leistungsmessung</li> <li>• Gleichstromsteller</li> <li>• Schaltnetzteile oder Wechselstromsteller</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM, WIM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	Die Kenntnisse der komplexen Wechselstromrechnung und die Inhalte des Moduls „Passive Schaltungen“ werden vorausgesetzt.							

Elektrische Energietechnik								ELM-4-EET
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.3	150 h	6	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden haben einen guten Überblick über das Themenspektrum der elektrischen Energietechnik. Sie kennen die Methoden und die Betriebsmittel zur Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie. Sie können die wichtigsten Verfahren zur Berechnung von Vorgängen in elektrischen Netzen anwenden, sie sind mit den grundlegenden Isolier-, Erdungs- und Schutzmaßnahmen vertraut, und sie haben einen Überblick über die für die Energietechnik relevanten Aspekte der Isolier- und Hochspannungstechnik.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugung elektrischer Energie: Konventionelle Kraftwerke, regenerative Energiequellen</li> <li>• Drehstromsystem: Netzformen, Funktion, Sternpunktbehandlung, Fehlerfälle</li> <li>• Betriebsmittel: Freileitungen, Kabel, Transformatoren, Schaltgeräte und -anlagen</li> <li>• Netze: Aufbau, Betriebsformen, Lastfluss-Steuerung</li> <li>• Berechnungsverfahren: Symmetrische Komponenten, Kurzschlüsse, Erdschlüsse, Lastflüsse</li> <li>• Oberschwingungen</li> <li>• Isoliertechnik und -prüfverfahren</li> <li>• Erzeugung und Messung von Hochspannung</li> <li>• Erdungs- und Schutzmaßnahmen, Selektivität</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM, WIM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							

Steuerungs- und Automatisierungstechnik								ELM-4-SA
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.4	150 h	6	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden kennen zahlreiche Anwendungsbeispiele der Automatisierungstechnik und haben das dahinterstehende System verinnerlicht. Sie besitzen fundiertes Wissen über den Entwurf und die Ausprägung von Automatisierungssystemen mittels klassischer verbindungsprogrammierter sowie mit digitaler Mikrocontroller- und SPS-Technik und können dieses in Automatisierungsprojekten anwenden. Die Vernetzung von Automatisierungskomponenten untereinander und zu Leitwarten können sie erklären. In Summe können die Studierenden somit grundlegende Automatisierungssysteme bewerten und auslegen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungssysteme im Überblick</li> <li>• Entwurf und Simulation</li> <li>• Schnittstellen zum Prozess, Sensoren und Aktoren</li> <li>• Funktion und Aufbau von Speicherprogrammierbaren Steuerung</li> <li>• Programmierung der SPS</li> <li>• Automatisierungsbeispiele</li> <li>• Busse und Peripheriesysteme</li> <li>• Prozessvisualisierung und moderne Engineeringwerkzeuge</li> <li>• Trends der Automatisierungssysteme (Echtzeitfähigkeit, Vernetzung)</li> </ul> Praktikum: Taktstraße <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme der Hardware und Handfunktionen, Visualisierungen</li> <li>• Betriebsarten und Schrittkette mit sequentiellm Prozess</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							

Embedded Systems								ELM-4-ES
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.5	150 h	6	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht / Wahlpflichtmodul	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Entwicklungsmethoden für eingebettete Systeme und können diese auf praktische Problemstellungen anwenden. Sie kennen den äußeren und inneren Aufbau von Prozessoren und können unterschiedliche Hardware-Architekturen für eingebettete Systeme erklären. Sie beherrschen sowohl die hardwarenahe Programmierung, Code-Dokumentation und -Versionskontrolle wie auch Ansätze zum Test eingebetteter Systeme. Darüber hinaus sind sie mit dem Aufbau, den Komponenten und den Prinzipien von Echtzeitbetriebssystemen vertraut.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick</li> <li>• Prozessoren verschiedener Leistungsklassen und Arten</li> <li>• Prozessoraufbau, ALU, Programmlogik, Programm- und Datenspeicher</li> <li>• Peripherieblöcke (analoge und digitale IO, Timer, Schnittstellen, Interruptcontroller, EEPROM)</li> <li>• Hardwarenahe Programmierung der Peripherie in Assembler und C</li> <li>• Debugging, In-Circuit-Debugging</li> <li>• Code-Dokumentation und -Versionskontrollsysteme</li> <li>• Layer und Abstraktion</li> <li>• Aufbau von Echtzeitbetriebssystemen (Scheduler, Tasks und Nebenläufigkeit, Interprozesskommunikation)</li> </ul>							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme eines Embedded Systems</li> <li>• Programmierung und Betrieb von seriellen Schnittstellen</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Performanzprüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM, WIM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung IST.</li> <li>• Die Kenntnisse von Algorithmen, Informationsdarstellung, Datenstrukturen, Automaten und die Beherrschung der Programmiersprache C werden vorausgesetzt.</li> </ul>							

Kommunikationstechnik								ELM-4-KT
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.6	150 h	6	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht / Wahlpflichtmodul	BA
1	<b>Lehrveranstaltungsart</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>		<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>
	Vorlesung		2 SWS	110 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch
	Übung		1 SWS		Selbststudienmaterial		40	Deutsch
	Praktikum / Seminar		1 SWS				16	Deutsch
Betr. Selbststudium		16 h				40	Deutsch	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit dem grundlegenden Aufbau von Kommunikationssystemen vertraut. Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften von nachrichtenübertragenden Systemen und Verfahren und sind in der Lage, diese auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie kennen und verstehen die für die Nachrichtenübertragung relevanten Begriffe und Zusammenhänge der Informationstheorie.							
3	<b>Inhalte</b> Unterricht/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachrichtenübertragung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ausbreitung von Signalen auf Leitungen; Wellenwiderstand und Reflektion</li> <li>○ Analoge Modulationsverfahren</li> <li>○ Digitale Modulationsverfahren</li> </ul> </li> <li>• Informationstheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Information, Entropie, Redundanz</li> <li>○ Kanalkapazität</li> <li>○ Quellen- und Kanalcodierung, Codes, Fehlerdetektion und -korrektur</li> </ul> </li> <li>• Digitale Kommunikationssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Serielle Kommunikation</li> <li>○ Busse, Protokolle</li> <li>○ Netze, OSI-Modell</li> </ul> </li> <li>• Abtastung/Quantisierung und Rückabtastung</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoge Modulation / Mischer</li> <li>• Serielle Kommunikation</li> <li>• Buskommunikation</li> </ul>							
4	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
5	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur							
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
7	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM, WIM							
8	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	<b>Sonstige Informationen</b> Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung IST.							

Unternehmensprojekt 2								ELM-5-UP2
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.1	125 h	5	5	jährlich	WiSe	1 Sem.	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b> Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit</b> nach Bedarf	<b>Selbststudium</b> 150 h	<b>Lehrformen (Lernformen)</b> Praxismodul		<b>gepl. Gruppengr.</b> Individuelle Arbeit / Betreuung	<b>Sprache</b> Deutsch (nach Rückspr. Englisch)
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden können theoretische Bezüge der Elektro- und Informationstechnik an Anwendungsfeldern in der Praxis spiegeln. Sie können unternehmenstypische ingenieurmäßige Problemstellungen erkennen und analysieren und hierfür eigenständig Lösungsoptionen entwickeln. In den Praxismodulen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die „Welt der Praxis“ und die „Welt der Wissenschaft“ zu verbinden und zu reflektieren.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die zu bearbeitenden Themen haben ingenieurwissenschaftlichen und/oder betriebswirtschaftlichen Bezug. Sie orientieren sich an den Modulinhalten des Curriculums und bauen auf der gewonnenen Berufspraxis der Praxisphasen 1 bis 3 auf. Das Thema wird individuell gemeinsam zwischen der/dem Studierenden und den Betreuerinnen/Betreuern im Unternehmen und der Hochschule abgestimmt. Das Projekt kann z. B. die folgenden Bereiche umfassen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entwicklungsprojekte elektronischer Module in Hardware und Software;</li> <li>2. Entwicklungsprojekte der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik oder der Automatisierungstechnik;</li> <li>3. Schaltungsentwurf, -entwicklung, -simulation und -reviews an elektronischen Modulen;</li> <li>4. Entwurf, Design und Codierung sowie Reviews und Test von (eingebetteter) Software;</li> <li>5. Qualifizierungsmessungen (Einschlägige Normen der Elektrotechnik wie z.B. aus dem EMV-Bereich);</li> <li>6. Qualitätskontrolle (Messen und Prüfen im Labor und in der Fertigung, Fehleranalyse)</li> </ol>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Hausarbeit in deutscher oder englischer Sprache							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Alle Lehrenden							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Die Kenntnisse aus dem Modul „Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten“ werden vorausgesetzt.							

Industriebetriebslehre								ELM-5-IBL
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.2	150 h	6	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Übungen, Fallstudien	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	16 h		Selbstst.-Materialien		Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden verfügen sicher über grundlegende Kenntnisse und über das wirtschaftliche Denken und Handeln von bzw. in Industriebetrieben und können diese im Studium und in der Praxis anwenden.							
	Sie sind in der Lage,							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche betriebswirtschaftliche Aspekte, Zusammenhänge, Frage- und Problemstellungen zu identifizieren, fachlich einzuordnen und darauf aufbauend gezielt zu recherchieren.</li> <li>• betriebswirtschaftliche Frage- und Problemstellungen methodisch adäquat zu bearbeiten.</li> <li>• interdisziplinär über betriebswirtschaftliche Themen adäquat zu kommunizieren.</li> </ul>							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung/Betreutes Selbststudium							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Industriebetriebe im Wirtschaftssystem</li> <li>• Management</li> <li>• Rechnungswesen</li> <li>• Betriebsorganisation</li> <li>• Produktentwicklung und Marketing</li> <li>• Produktion und Logistik</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur oder Kombinationsprüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Christoph von Uthmann							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							

Analogelektronik								ELM-5-AE
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.3	150 h	6	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Dieses Modul versetzt die Studierenden in die Lage, aktive Bauelemente (Bipolare, Feldeffekttransistoren, Operationsverstärker) zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden kennen die physikalischen Hintergründe der Schaltkreise und können deren elektrotechnische Eigenschaften sowie ideale und reale Ausprägungen erklären. Sie können gegebene Schaltungen aus dem Kleinsignalbereich sowie an der Schnittstelle zu digitaler Elektronik analysieren und beurteilen und grundlegende Schaltungen selbst dimensionieren bzw. Aussagen zu deren Performanz treffen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung							
	Transistoren:							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bipolartransistor: Physikalische Grundlagen, Elektrisches Verhalten</li> <li>• Ebers-Moll und Gummel-Poon Ersatzschaltbild (ESB)</li> <li>• FET: mit isoliertem Gate (IGFETs) und mit nicht isoliertem Gate (JFETs), ESB</li> <li>• Groß- und Kleinsignalverhalten, Kennlinienfelder, Bauformen, Datenblätter</li> <li>• Dimensionierung und Analyse von Grundsaltungen</li> </ul>							
	Operationsverstärker:							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und elektrische Eigenschaften, Datenblätter</li> <li>• Statisches und dynamisches Verhalten, Frequenzgang, Stabilität, Slew-Rate</li> <li>• Gegenkopplung</li> <li>• Invertierender und nichtinvertierender Verstärker, Instrumentenverstärker, Komparator, u.a.</li> <li>• Dimensionierung und Analyse von Grundsaltungen</li> </ul>							
	Analoge und digitale und hybride Schaltungsbeispiele:							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf und Dimensionierung mehrstufiger Schaltungen</li> <li>• Interfacing von und zu digitalen Schaltungen</li> </ul>							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bipolartransistoren / Feldeffekttransistoren / Operationsverstärker</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur oder Kombinationsprüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							

Regelungstechnik								ELM-5-RT
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.4	150 h	6	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	110 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe, Ideen und Methoden der Regelungstechnik und kennen den Aufbau und die Wirkungsweise von technischen und nichttechnischen Regelkreisen. Sie können reale Systeme analysieren, diese in technische Skizzen und Diagramme sowie in Signalfussgrafiken und Übertragungsfunktionen überführen. Sie können Regelstrecken identifizieren, lineare Standardregelkreise auslegen und einfache Regler passend zu den realen Systemen entwerfen und das Regelsystem simulieren.							
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung technischer und nichttechnischer Prozesse</li> <li>• Beschreibung des statischen und dynamischen Verhaltens</li> <li>• Erstellung eines mathematischen Modells (DGL, Übertragungsfunktion)</li> <li>• Elektrisch-physikalische Modellierung und Simulation</li> <li>• Eigenschaften elementarer Übertragungsglieder</li> <li>• Analyse von Regelungssystemen im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Anforderungen an einen Regelkreis</li> <li>• Dimensionierung linearer Regler</li> <li>• Stabilitätsdefinitionen und entsprechende Kriterien</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturanalyse von schwingfähigen Systemen</li> <li>• Regelungstechnische Identifikation eines elektrischen Systems</li> </ul>							
4	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
5	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur oder Kombinationsprüfung							
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
7	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> ELM							
8	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
9	<b>Sonstige Informationen</b> -							

Messtechnik und Sensorik								ELM-5-MS
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.5	150 h	6	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden haben einen Überblick über das Einheitenwesen und die Verkörperung von Einheiten und der daran beteiligten Behörden. Die Studierenden kennen wichtige physikalische Messprinzipien, die zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen genutzt werden. Sie kennen Messabweichungen, die messtechnische Statistik sowie Verteilungsfunktionen und Regression. Damit können sie Messsysteme aufbauen, Messdaten analysieren und zur Lösung von konkreten Messaufgaben in der Praxis nutzen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SI-Einheiten und deren Ableitung aus Naturkonstanten, Normenwesen</li> <li>• Kenngrößen von Messsignalen</li> <li>• Messabweichungen, messtechnische Statistik und Fehlerfortpflanzung</li> <li>• Verteilungsfunktionen zufälliger Messabweichungen (Normalverteilung, t-Verteilung, Quantile)</li> <li>• Regression</li> <li>• Analog-Digital-Umsetzung (Abtastung, Abtasttheorem, Betrachtung im Zeit- und Frequenzbereich)</li> <li>• Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen</li> <li>• Anforderungen an Sensoren und Messsysteme (Analyse von Messketten)</li> <li>• Analyse analoger Messeinrichtungen (elektromechanische Systeme)</li> <li>• Maßnahmen zur Reduktion der Störbeeinflussung</li> </ul>							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung und Untersuchung von Sensoren zur Messung nichtelektrischer Größen in verschiedenen Laborversuchen</li> <li>• Messgerätefernsteuerung und Messdatenfernerfassung</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Klausur oder Kombinationsprüfung							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							

Angewandte Informationstechnologie								ELM-5-AIT
Nr.	Work-load	Credit Points	Studien-se-mester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.6	150 h	6	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungs-art</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-stu-dium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Grup-</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Projekt	40	Deutsch		
	Übung	0 SWS						
	Praktikum / Seminar	2 SWS			40	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	0 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden können aktuelle und ggf. interdisziplinäre Problemstellungen der ingenieurwissenschaftlichen Forschung und Praxis erfassen, in sinnvolle Teilaufgaben zerlegen und lösen. Sie sind in der Lage, im Team zu arbeiten und können den wissenschaftlichen Forschungsansatz mit der praktischen Welt verbinden. Die Studierenden können bereits erworbene und zu erarbeitende theoretische Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden und berücksichtigen die erforderliche Validierung der genutzten Modelle. Sie vertiefen dabei auch die notwendige Kompetenz zum Wissenstransfer innerhalb der Gruppe.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Inhalte orientieren sich an klassischen oder aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Themen aus dem Bereich der Informationstechnologie. Die Studierenden nutzen und erweitern ihr bislang in Theorie und Praxis angeeignetes Wissen und verbinden den wissenschaftlichen Ansatz mit einer komplexen praktischen Aufgabe. Das Thema wird von den jeweiligen Fachbetreuern zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Projektarbeit							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Alle Lehrenden							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Vertiefungsrichtung IST.							

Unternehmensprojekt 3								ELM-6-UP3
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
6.1	125 h	5	6	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Praxisprojekt	nach Bedarf	150 h	Praxismodul	Individuelle Arbeit / Betreuung	Deutsch (nach Rückspr. Englisch)		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden können theoretische Bezüge der Elektro- und Informationstechnik an Anwendungsfeldern in der Praxis spiegeln. Sie können unternehmenstypische ingenieurmäßige Problemstellungen erkennen und analysieren und hierfür eigenständig Lösungsoptionen entwickeln. In den Praxismodulen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die „Welt der Praxis“ und die „Welt der Wissenschaft“ zu verbinden und zu reflektieren.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die zu bearbeitenden Themen haben ingenieurwissenschaftlichen und/oder betriebswirtschaftlichen Bezug. Sie orientieren sich an den Modulinhalten des Curriculums und bauen auf der gewonnenen Berufspraxis der Praxisphasen 1 bis 3 auf. Das Thema wird individuell gemeinsam zwischen der/dem Studierenden und den Betreuerinnen/Betreuern im Unternehmen und der Hochschule abgestimmt. Das Projekt kann z. B. die folgenden Bereiche umfassen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entwicklungsprojekte elektronischer Module in Hardware und Software;</li> <li>2. Entwicklungsprojekte der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik oder der Automatisierungstechnik;</li> <li>3. Schaltungsentwurf, -entwicklung, -simulation und -reviews an elektronischen Modulen;</li> <li>4. Entwurf, Design und Codierung sowie Reviews und Test von (eingebetteter) Software;</li> <li>5. Qualifizierungsmessungen (Einschlägige Normen der Elektrotechnik wie z.B. aus dem EMV-Bereich);</li> <li>6. Qualitätskontrolle (Messen und Prüfen im Labor und in der Fertigung, Fehleranalyse)</li> </ol>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Hausarbeit in deutscher oder englischer Sprache							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b> ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Alle Lehrenden							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Die Kenntnisse aus dem Modul „Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten“ werden vorausgesetzt.							

Technisches Englisch								ELM-6-TEN
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
6.2	150 h	6	6	jährlich	SoSe	1 Sem.	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit	40	Englisch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Englisch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Englisch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden können englische Texte und Dokumente mit einem Bezug zur Elektrotechnik verstehen und zusammenfassen. Sie sind in der Lage, englisches Fachvokabular in Ihrem Beruf anzuwenden. Sie können mit Kollegen in fachlichen Besprechungen auf Englisch kommunizieren und Telefonate in englischer Sprache führen. Sie können einfache Dokumente in Englisch über Fachthemen verfassen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Fachbegriffe und Kommunikation (in ausgewählten Themenbereichen): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmens- und Produktbeschreibung</li> <li>• Berufe und Aufgaben in der Elektrotechnik</li> <li>• Technische Gebäudeinstallation</li> <li>• Netzwerktechnik</li> <li>• Energie und Umwelt</li> <li>• Elektronische Bauteile und Sensoren</li> <li>• Mess- und Prüftechnik</li> <li>• Montage und Inbetriebnahme im Auslandseinsatz</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur in englischer Sprache							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestehen der Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Cathrine Stones							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> -							

Projekt Angewandte Wissenschaft								ELM-6-PAW
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
6.3	150 h	6	6	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Projekt	16	Deutsch		
	Übung	0 SWS						
	Praktikum / Seminar	2 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	0 h						
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden können aktuelle und ggf. interdisziplinäre Problemstellungen der betriebswirtschaftlichen und/oder ingenieurwissenschaftlichen Forschung und Praxis erfassen, in sinnvolle Abschnitte aufteilen und lösen. Sie sind in der Lage, im Team zu arbeiten und können den wissenschaftlichen Forschungsansatz mit der praktischen Welt verbinden. Die Studierenden können bereits erworbene und zu erarbeitende theoretische Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden. Sie erlernen dabei auch die notwendige Kompetenz zum Wissenstransfer innerhalb der Gruppe.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Die Inhalte orientieren sich an klassischen oder aktuellen ingenieurwissenschaftlichen und/oder betriebswirtschaftlichen Themen. Die Studierenden nutzen ihr bislang in Theorie und Praxis angeeignetes Wissen und verbinden den wissenschaftlichen Ansatz mit einer komplexen praktischen Aufgabe. Das Thema wird von den jeweiligen Fachbetreuerinnen/Fachbetreuern zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Projektarbeit							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	Interdisziplinäre/studiengangübergreifende Verwendung – ELM, MBM, WIM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Alle Lehrenden							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							

<b>Systems Engineering – Normen und Sicherheitstechnik</b>								<b>ELM-6-SYS</b>
<b>Nr.</b>	<b>Workload</b>	<b>Credit Points</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Sem.</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>Q-Niveau</b>
<b>6.4</b>	<b>150 h</b>	<b>6</b>	6	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungs- art</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>		<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>
	Vorlesung		2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch
	Übung		2 SWS		Selbststudienmaterial		40	Deutsch
	Praktikum / Seminar		0 SWS					
	Betr. Selbststudium		16 h				40	Deutsch
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Mit dem Systems Engineering können die Studierenden einen Systemplan für ein Produkt erstellen. Am Beispiel des systematischen Entwurfes sicherheitstechnischer Systeme nutzen die Studierenden dafür Prozesse, Vorgehensweisen und Methoden des Systems Engineering, wie sie auf die Entwicklung einer Vielzahl von Produkten übertragbar sind. Sie können Kenngrößen für sicherheitstechnische Systeme berechnen und den Einfluss von Maßnahmen in der Entwicklung bewerten. Sie kennen das V-Modell in der Entwicklung, den Zusammenhang mit den Spezifikationen und Anforderungen sowie deren Prüfung.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweck, Ansatz und Methoden des Systems Engineering</li> <li>• Lebenszyklusphasen technischer Systeme</li> <li>• Normen, Richtlinien und Konformitätsbewertung</li> <li>• Methoden zur Analyse, Auslegung und Entwurf am Beispiel sicherheitskritischer Systeme und Komponenten</li> <li>• Begriffsdefinitionen zur funktionalen Sicherheit, Anwendungsbereiche</li> <li>• Berechnung der Kenngrößen sicherheitstechnischer Systeme</li> <li>• Bestimmung von Fehlern und Diagnosemaßnahmen (Ausfallraten, MTBF, FMEA-Analyse)</li> <li>• V-Modell in der Entwicklung (Verifikation und Validation)</li> <li>• Design und Test von Software</li> <li>• Erstellung und Review von Spezifikationen, Anforderungsmanagement</li> <li>• Functional Safety Management</li> <li>• Anforderungen an Bussysteme in der Sicherheitstechnik</li> <li>• IT-Sicherheit und Cybersecurity</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Projektarbeit							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM, WIM, MBM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> -							

Elektrische Antriebe								ELM-6- EA
Nr.	Workload	Credit Points	Studien- semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
6.5	150 h	6	6	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungs- art</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Die Studierenden können Aufgabenstellungen der elektrischen Antriebstechnik erklären. Sie verstehen die Kinematik und Dynamik antriebstechnischer Systeme. Sie kennen und verstehen die Komponenten elektrischer Antriebssysteme aus Sicht der Elektrotechnik, von den Maschinentypen bis hin zu den Leistungsschaltungen der Gleichstromsteller, Umrichter und Servoantriebe. Die Studierenden kennen zahlreiche Details und haben die Interaktion der genannten Komponenten und Teilsysteme verinnerlicht. In Summe können sie somit elektrische Antriebssysteme nutzen und in Teilen auch auslegen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mechanik und Dynamik (rotatorisch und linear)</li> <li>• Gleichstrommaschinen</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Synchronmaschinen</li> <li>• Asynchronmaschinen</li> <li>• Klein- und Sondermaschinen</li> <li>• Umrichter</li> <li>• Regelung von Antrieben</li> <li>• Effizienz- und Netzanforderungen</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchronmaschinen</li> <li>• Asynchronmaschinen</li> <li>• Gleichstrommaschinen und Regelung</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Klausur							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM, MBM, WIM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Die Kenntnisse der komplexen Wechselstromrechnung und Drehstromsysteme, der Physik und der Elektrotechnik-Grundlagen werden vorausgesetzt.							

Bachelorarbeit								ELM-7-BAC
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
7.1	300 h	12	7		WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungs- art</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Bachelorarbeit	Nach Bedarf	360 h	Bachelorarbeit	Individuelle Arbeit / Betreuung	Deutsch (nach Rückspr. Englisch)		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Mit der Bachelorarbeit zeigen die Studierenden, dass sie befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem jeweiligen Fachgebiet, sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschlussarbeit gemäß Themenstellung</li> <li>• Schriftliche Ausarbeitung</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> siehe § 4 (12) SPO ELM							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Bachelorarbeit in deutscher oder englischer Sprache							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Bachelorarbeit							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Alle Lehrenden							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> -							

Kolloquium								ELM-7-KOL
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
7.2	75 h	3	7		WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungs- art</b> Kolloquium		<b>Kontaktzeit</b> Nach Bedarf	<b>Selbst- studium</b> 90 h	<b>Lehrformen (Lernformen)</b> Vortrag und Disputation		<b>gepl. Gruppengr.</b> Individuelle Arbeit / Betreuung	<b>Sprache</b> Deutsch (nach Rückspr. Englisch)
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b> Das Kolloquium ist als eigenständige Prüfung zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob die Kandidatin oder der Kandidat befähigt ist, die wissenschaftliche Themenstellung der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalt der Abschlussarbeit gemäß Themenstellung</li> <li>• Disputation über die Vorgehensweise bei der Erstellung der Abschlussarbeit und dabei aufgetretenen Fragestellungen im Umfeld der Arbeit</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> siehe § 4 (13) SPO ELM							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b> Mündliche Prüfung in deutscher oder englischer Sprache							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b> Bestandene Modulprüfung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in folgenden Studiengängen): ELM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Alle Lehrenden							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b> -							

Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik								ELM-7-EMV
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
7.3	150 h	6	7	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungsart</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Lehrformen (Lernformen)</b>	<b>gepl. Gruppengr.</b>	<b>Sprache</b>		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	(nach		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Rückspr.		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Englisch)		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen</b>							
	Die Studierenden sind mit der leitungs- und feldgeführten Ausbreitung von TEM-Wellen vertraut und können Reflexionen auf Leitungen im Zeit- und Frequenzbereich berechnen. Bei der Entwicklung von Systemen berücksichtigen sie die Störkopplungsmodelle der EMV und sind in der Lage, typische Schutzmaßnahmen für ein EMV-gerechtes Schaltungs- und Leiterplatten-Design anzuwenden. Sie kennen Anforderungen an die Entwicklung schneller digitaler Schaltungen und moderner energieeffizienter Schaltungen. Sie haben einen Überblick der einzuhaltenden Normen im Bereich der Konformitätsbewertung und kennen die erforderliche Messtechnik sowie notwendige Prüfungen. Sie haben einen Überblick der Antennentechnik und sind in der Lage, Software zur Feldberechnung und Analyse einfacher elektrotechnischer Systeme einzusetzen.							
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>							
	Vorlesung/Übung:							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TEM-Wellen in Leitern (Leitungstheorie, Reflexion) und im Freiraum (Wellenausbreitung)</li> <li>• Maxwellsche-Gleichungen, Proximity-Effekt, Skin-Effekt</li> <li>• Antennentechnik (Design, Strahlungsdiagramme, Fußpunktimpedanz)</li> <li>• Störkopplungsmodelle (Störgrößen, Kopplungspfade)</li> <li>• Abschirmung im HF- und NF-Bereich / Filtermaßnahmen</li> <li>• EMV-Maßnahmen im Schaltplan- und Leiterplattenentwurf</li> <li>• Gesetzliche Anforderungen (Konformitätsbewertung) und Normen</li> <li>• EMV-Messtechnik und Messverfahren</li> </ul>							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Feldberechnung für Antennen und Platinen</li> <li>• Charakterisierung von Leitungen mit einem Netzwerkanalysator</li> <li>• Durchführung von Prüfung zur Charakterisierung der EMV-Eigenschaften von Systemen</li> </ul>							
<b>4</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>							
	Keine							
<b>5</b>	<b>Prüfungsgestaltung</b>							
	Performanzprüfung oder Projektarbeit oder Hausarbeit in deutscher oder englischer Sprache							
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</b>							
	Bestandene Modulprüfung und Testat für das Praktikum inkl. einer weiteren Studienleistung							
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</b>							
	ELM, WIM							
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>							
	Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
<b>9</b>	<b>Sonstige Informationen</b>							
	-							