

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG



BESONDERER TEIL DER PRÜFUNGSORDNUNG
FÜR DEN

MASTERSTUDIENGANG
ELEKTROTECHNIK

DER
TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

DER
FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK, INFORMATIONSTECHNIK, PHYSIK

Aufbau und grundsätzliche Struktur des Masterstudiengangs Elektrotechnik

Elektrotechnik, Informationstechnik						überfachliche Qualifikation	prakt. Anw.	
Wahlbereiche	Energietechnik	Mechatronik u. Messtechnik	Kommunikationstechnik	Computers and Electronics	Nano-Systems-Engineerin			
Vertiefung	<ul style="list-style-type: none"> • Energiesysteme • Energieumformung • Energieerzeugung 	<ul style="list-style-type: none"> • Mechatronik • Biomedizinische Technik • Messtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> • Funkkommunikation • Audiovisuelle Kommunikation • Optische Nachrichtentechnik • Terahertz-Systemtechnik • Kommunikationsnetze 	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced VLSI-Design • Computer Design 	<ul style="list-style-type: none"> • Nano-Systems • Nano-Optics • Nano-Electronics 	Professionalisierung (7-11LP)	Industriefachpraktikum (12LP)	
	Wahlpflichtmodule aus einem Hauptwahlbereich der fünf Wahlbereiche (22 - 26LP)							
	Wahlmodule, Wahl1 aus einem Hauptwahlbereich der fünf Wahlbereiche (28 - 32LP)							
	Wahlmodule, Wahl 2 aus einem Nebenwahlbereich der verbleibenden vier Wahlbereiche (13 - 17LP)							
	Abschlussarbeit (Masterarbeit) (30LP)							

Semester	(Wahl1, Wahl 2, Wahl 3 = insgesamt 78 LP)			Überfachliche Qualifikation	praktische Anwendung
	Wahlbereiche		Nebenwahlbereich		
	Hauptwahlbereich	Wahlbereich			
1	Wahlpflichtmodule (22 -26 LP)	Wahl1 Wahlmodule, (28 - 32LP)	Wahl2 Wahlmodule, (13 - 17LP)	Wahl 3 Wahlmodule aus TU- Poolangebot Überfachlicher Qualifikation. (6LP) Abschlussvortrag Industriefachpraktikum (3LP)	Industriefachpraktikum (12LP)
2					
3					
4	Abschlussarbeit (Masterarbeit (30LP))				

Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik (FK EITP) hat am 09.07.2007 in Ausfüllung der Regelung in § 1 Abs. 2 des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge der Technischen Universität Braunschweig (TU Braunschweig) den folgenden besonderen Teil der Masterprüfungsordnung beschlossen:

§ 1 Regelstudienzeit

Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt 4 Semester (Regelstudienzeit).

§ 2 Hochschulgrad und Zeugnis

- (1) Nach bestandener Masterprüfung verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“). Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses aus (Anlage 1).
- (2) Nach § 18 Abs. 1 des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung wird außerdem ein Zeugnis (Anlage 3) mit beigegefügtem Diploma Supplement (Anlage 5) ausgestellt.
- (3) Im Zeugnis werden neben der Gesamtnote nach § 18 Abs. 1 des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten aufgelistet. Das Prädikat „mit Auszeichnung bestanden“ wird verliehen, sofern bei der Berechnung der Durchschnittsnote, hier unter Berücksichtigung von zwei Nachkommastellen, ein Notenschnitt bis einschließlich 1,24 erreicht wird.
Unbenotete Module (§ 4 Abs. 6) werden mit ihren Leistungspunkten aufgeführt.
- (4) Auf Antrag der oder des Studierenden kann in der Masterurkunde und im Zeugnis der jeweilige Wahlbereich angegeben werden.
- (5) Auf Antrag der oder des Studierenden werden die Urkunde und das Zeugnis mit Diploma Supplement auch in englischer Sprache ausgestellt (Anlage 2, Anlage 4, Anlage 6).

§ 3 Gliederung und Umfang des Studiums

- (1) Das Studium ist in Modulen organisiert und umfasst insgesamt 120 Leistungspunkte (LP). Das Studium gliedert sich in
 - einen Hauptwahlbereich mit Wahlpflichtteil (22 – 26 LP) und Wahlteil (Wahl 1, 28 - 32LP),
 - Nebenwahlbereich (Wahl 2, 13 - 17LP),
 - Überfachliche Qualifikation (Wahl 3, 9LP) mit Professionalisierung, sowie
 - Industriefachpraktikum (12LP),
 - Masterarbeit (30LP).
- (2) Als Hauptwahlbereich stehen fünf thematische Schwerpunktausrichtungen zur Auswahl. Zu Beginn des Studiums ist die Entscheidung für eine dieser nach-

folgend aufgeführten Schwerpunktausrichtungen zu treffen. Die ausgewählte Richtung bestimmt den Hauptwahlbereich (Wahl 1).

Die Schwerpunktausrichtungen sind:

- Energietechnik,
- Mechatronik und Messtechnik,
- Kommunikationstechnik,
- Computers and Electronics
- Nano-Systems-Engineering.

- (3) Je Hauptwahlbereich sind im jeweils dazugehörigen Wahlpflichtteil (Anlage 7) als Grundlagen Wahlpflichtmodule im Umfang von 22 bis 26 LP (je nach bestimmten Hauptwahlbereich) zu absolvieren. Diese Leistungspunkte beinhalten, soweit im Bereich Wahl 1 genannt, Labor-/Praktikamodule im Umfang von 6 - 7 LP.
Zusätzlich sind je Hauptwahlbereich aus den für jede Schwerpunktausrichtung festgelegten Modullisten (Anlage 8) Module als vertiefende Spezialkenntnisse im Umfang von 28 bis 32 Leistungspunkten zu absolvieren (Wahl 1). Aus Labor-/Praktikumsmodulen dürfen hierbei maximal 3 – 4 LP erworben werden.
- (4) Weiterhin ist zu Beginn des Studiums aus den verbleibenden vier Schwerpunktausrichtungen ein Nebenwahlbereich (Wahl 2) zu bestimmen. Im Hauptwahlbereich nicht belegte Module des Wahlpflichtbereichs dürfen bestimmt werden, sofern damit eine thematische Ergänzung des Nebenwahlbereichs erfolgt. Im Bereich Wahl 2 sind aus den Modullisten (Anlage 8) Module im Umfang von 13 bis 17 LP zu absolvieren. Aus Labor-/Praktikumsmodulen dürfen hierbei maximal 3 – 4 LP enthalten sein.

Die Gesamtzahl aller Labor-/Praktikumsmodule aus dem Hauptwahlbereich und dem Nebenwahlbereich beträgt zwischen 9 LP und 11 LP.

- (5) Weiterhin sind im Bereich Überfachlicher Qualifikation mit Professionalisierung (Wahl 3) Wahlpflichtmodule im Umfang von 7 bis 11 LP zu belegen, die vorrangig zum Erwerb von Methoden- und Sozialkompetenzen (Schlüsselqualifikationen) dienen. Wählbar sind entsprechende Module des Poolangebotes Überfachliche Qualifikation der Fakultäten der TU Braunschweig mit interdisziplinären und handlungsorientierten Angeboten zur Vermittlung von überfachlichen und berufspraktischen Qualifikationen bzw. Kompetenzen im Umfang von 4 – 8 LP. Darüber hinaus ist im Umfang von 3 LP ist ein Abschlussreferat über die im Rahmen des Industriefachpraktikums geleisteten Tätigkeiten zu halten.
- (6) Aus dem Hauptwahlbereich (Wahl 1), dem Nebenwahlbereich (Wahl 2) und dem Bereich Überfachlicher Qualifikation (Wahl 3) sind Module im Umfang von insgesamt 78 LP zu absolvieren.
- (7) Weiterhin ist im Studienverlauf ein Industriefachpraktikum nachzuweisen, in dem die bislang erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in ingenieurnahen Tätigkeiten praktisch angewendet werden. Das Industriefachpraktikum umfasst mindestens 10 Wochen Dauer (12 LP). Näheres regelt § 4 Abs. 10.

- (8) Die anzufertigende Masterarbeit (§ 5) entspricht einem Umfang von 30 LP. Näheres regelt § 5.
- (9) Neben der Masterarbeit müssen benotete Prüfungen im Umfang von mindestens 58 LP abgelegt werden. Davon sollen mindestens 12 LP durch mindestens 3 mündliche Prüfungen erworben sein. Eine Lehrveranstaltung darf nicht in verschiedenen Modulen eingebracht werden. Module oder Lehrveranstaltungen, die bereits in einem Bachelorstudiengang absolviert wurden, dürfen nicht eingebracht werden.
- (9) Sofern als Voraussetzung zur Teilnahme an Prüfungen bzw. Prüfungsleistungen bestimmte Vorleistungen erbracht werden müssen (z. B. Abgabe von zu bewertenden Übungsaufgaben) ist dies in Anlagen 7 und 8 entsprechend aufgelistet. Entsprechendes gilt für Studienleistungen.
- (10) Die näheren Bestimmungen zur Bewertung, Anrechnung, Durchführung und Betreuung des Industriefachpraktikums sind in den Praktikumsrichtlinien der FK EITP in der jeweils geltenden Fassung festgelegt.

§ 4 Prüfungs- und Studienleistungen

- (1) Die Masterprüfung besteht aus den Fachprüfungen der Module sowie der Masterarbeit.
- (2) Ein Modul wird durch eine Prüfung oder durch mehrere Teilprüfungen abgeschlossen. Die möglichen Prüfungsformen ergeben sich aus § 9 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung. Ein Modul kann anstelle einer Prüfung auch durch benotete oder unbenotete Studienleistung (Leistungsnachweis) abgeschlossen werden, bei der die individuelle Leistung der oder des Studierenden überprüft wird.
Weitere Arten von Prüfungsleistungen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.
- (3) Die Module, Qualifikationsziele, Art und Umfang der zugeordneten Prüfungs- oder Studienleistungen und die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sind in den Anlagen 7 und 8 festgelegt. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Zielbeschreibungen der Module.
- (4) Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss weitere Module, die bislang nicht in den Anlagen 7 oder 8 enthalten sind, genehmigen.
- (5) Bei Laborpraktika können Leistungsnachweise (Studienleistungen) oder als zusätzliche Art einer Prüfung Kolloquien bzw. Protokolle vorgesehen werden. Ein Kolloquium oder Protokoll umfasst die theoretische Vorbereitung und die Entwicklung bzw. Planung sowie die schriftliche Darstellung der Arbeitsschritte und der Durchführung des Laborpraktikums und deren kritische Würdigung.
- (6) Module können außer durch benotete Fachprüfungen auch durch einen benoteten oder unbenoteten Leistungsnachweis abgeschlossen werden, bei dem die individuelle Leistung der bzw. des Studierenden überprüft wird.
- (7) Bei Modulen mit Teilprüfungen, in denen auch benotete Leistungsnachweise erbracht werden können, gehen die Noten der Leistungsnachweise nicht in die Benotung des Moduls ein.
- (8) Die Prüfungen der Masterprüfung werden studienbegleitend abgelegt. Mit Ausnahme der in § 4 Abs. 5 genannten Prüfungen werden die Prüfungen in jedem Semester angeboten.

§ 5 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit ist die Abschlussarbeit gemäß § 14 des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung. Für die Masterarbeit werden 30 Leistungspunkte vergeben. Sie wird in der Regel im 4. Semester angefertigt.
- (2) Zur Masterarbeit zugelassen werden kann, wer mindestens 60 Leistungspunkte erbracht hat.
- (3) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Masterarbeit beträgt 6 Monate. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb von sechs Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden. Im Einzelfall kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit auf begründeten Antrag ausnahmsweise bis zu einem Drittel verlängern.
- (4) Die oder der Studierende stellt den Prüfenden die Arbeit vor Bewertung in einem Kolloquium vor. Das Ergebnis des Kolloquiums wird bei der Bewertung der Arbeit berücksichtigt.

§ 6 Mentoren und Beratungsgespräche

- (1) Jeder oder jedem Studierenden wird ein Professor oder eine Professorin als Mentor bzw. Mentorin zu Beginn des Studiums zugeordnet. Der Wechsel einer Mentorin oder eines Mentors ist auf Wunsch eines der Beteiligten möglich.
- (2) Im Laufe des 1. Semesters muss jede oder jeder Studierende wenigstens ein Beratungsgespräch mit seiner Mentorin bzw. seinem Mentor führen. Über die Teilnahme an dem jeweiligen Beratungsgespräch stellt die Mentorin bzw. der Mentor eine Bescheinigung aus, die dem Prüfungsausschuss bis zu dem Ende des jeweiligen Semesters vorzulegen ist.

§ 7 Inkrafttreten

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Anlage 1 (zu § 2 Abs. 1)

Technische Universität Braunschweig
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Masterurkunde

Die Technische Universität Braunschweig,
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

verleiht mit dieser Urkunde Frau/Herrn *)

geb. am..... in..... ,
den Hochschulgrad Master of Science
(abgekürzt: M. Sc.),

nachdem sie/er *) die Masterprüfung im Studiengang Elektrotechnik**) am..... bestanden hat.

(Siegel der Hochschule) Braunschweig , den.....(Datum)

Dekanin/Dekan *) Vorsitzende/r *) des Prüfungsausschusses

*) Zutreffendes einsetzen

**) ggf. Wahlbereich nennen

Anlage 2 (zu § 2 Abs. 1 und Abs. 5)

Technische Universität Braunschweig
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Master Certificate

Through this certificate, issued by the
Technische Universität Braunschweig,
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

(name*).....,
born at.....,

is awarded the degree of a Master of Science
(abbr.: M.Sc.),

after having passed
the Master examination in Electrical Engineering **)

on
(Seal of the university) Braunschweig ,(date)

(Dean) Chairman of the examining board

*) fill in as appropriate

**) add specialization if applicable

Anlage 3 (zu § 2 Abs. 2)

Technische Universität Braunschweig
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Zeugnis über die Masterprüfung

Frau/Herr*).....,
geboren am

hat die Masterprüfung im Studiengang Elektrotechnik **)
mit der Gesamtnote..... bestanden.

Modulnummer	ECTS-Grad:***)	Leistungspunkte	Note
ETxxx ETxxx			

Masterarbeit über das Thema *)..... (30 Leistungspunkte):..... (Note)

Braunschweig, den(Datum)

(Siegel der Hochschule) Vorsitzende/r *) des Prüfungsausschusses *)

Zutreffendes einsetzen, **) ggf. Wahlbereich nennen, ***) falls anwendbar

Anlage 4 (zu § 2 Abs. 2 und Abs. 5)

Technische Universität Braunschweig
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Statement of results of the Master examination

(name *).....,
born

has passed the Master examination in Electrical Engineering **)
with the grade.....

module number	ECTS-grade:***).....	credit points	grade
ETxxx ETxxx	I		

Subject of the Master's thesis *) (30 credit points):.....(grade)

(Seal of the university) Braunschweig ,(date)

Chairman of the examining board

*) fill in as appropriate, **) add specialization if applicable, ***) if applicable

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
zu Braunschweig**

Diploma Supplement

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigelegt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

1.1 Familienname / 1.2 Vorname

Mustermann, Gerd Johannes

1.3 Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland

23/11/1979, Hamburg, Deutschland

1.4 Matrikelnummer oder Code des/der Studierenden

2757900

2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)

Master of Science (M.Sc.)

Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)

entfällt

2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation

Wirtschaftsingenieurwesen – Studienrichtung Elektrotechnik

2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Typ / Trägerschaft)

Universität / Staatliche Einrichtung

2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat

Siehe 2.3

Status (Typ / Trägerschaft)

Siehe 2.3

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

deutsch

Datum der Zertifizierung:

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik der Technischen Universität Braunschweig
Besonderer Teil der Prüfungsordnung (Masterstudiengang Elektrotechnik)

3.1 Ebene der Qualifikation

Master-Studium (Graduate/Second Degree)

3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)

2 Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS Leistungspunkte

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Bachelorabschluss oder vergleichbarer Abschluss in Wirtschaftsingenieurwesen – Studienrichtung Elektrotechnik oder thematisch verwandtem Gebiet

4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN**4.1 Studienform**

Vollzeitstudium

4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin

Der Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen - Studienrichtung Elektrotechnik an der Technischen Universität Braunschweig ist forschungsorientiert und gekennzeichnet durch seine stark ausgeprägte wissenschaftliche Ausrichtung mit inhaltlichen Schwerpunktbildungen auf Basis eines vielfältigen Angebots an Vertiefungsmöglichkeiten, die sich stark an den aktuellen Forschungsfeldern der beteiligten Institute orientieren. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen mehrere Fachgebiete, die für die Betrachtung elektrotechnischer und informationstechnischer Systeme und / oder wirtschaftswissenschaftlicher Themen wesentlich sind. Er (Sie) besitzen fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten zur operational-analytischen Bearbeitung von Aufgaben im Umfeld elektrotechnischer und informationstechnischer Systeme unter Berücksichtigung mikroökonomischer und makroökonomischer Betrachtungen und Beziehungen und haben darüber hinaus Schlüsselqualifikationen erworben.

Ein(e) Ingenieur(in) des Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik hat die Fähigkeit, komplexe elektrotechnische und informationstechnische Systeme zu entwerfen, aufzubauen und zu beurteilen. Er (Sie) ist in der Lage, seine (ihre) Fachkompetenz auf den Gebieten Energietechnik, Mechatronik und Messtechnik, Kommunikationstechnik, Nano-Systems-Engineering und Computers and Electronics – mit jeweiligen einschlägigen Untergliederungen - bei der Entwicklung neuer bzw. Weiterentwicklung bestehender elektrotechnischer, informationstechnischer und wirtschaftswissenschaftlicher Systeme einzubringen. In zunehmend interdisziplinären Projektteams besitzt er (sie) die Fähigkeit Teilprojekte, auch aus makroökonomischer und mikroökonomischer Sicht, zu planen und zu bearbeiten und Ergebnisse erfolgreich zu präsentieren. Schwerpunkte bilden die Kerngebiete der Betriebswirtschaftslehre (z.B. Produktionswirtschaft, Marketing) aber auch der Finanzwirtschaft und das Controlling.

Die im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen - Studienrichtung Elektrotechnik vermittelten Kenntnisse und Methoden befähigen dazu, Problemstellungen im Umfeld elektrotechnischer und / oder informationstechnischen Systemen eigenständig zu lösen und versetzen die Absolventinnen und Absolventen in die Lage, führende Positionen insbesondere in der elektro- und informationstechnischen Industrie sowie im Dienstleistungssektor einzunehmen sowie selbständige Forschungsarbeiten durchzuführen.

Insbesondere befähigt der Masterstudiengang zu eigener Forschung im Rahmen einer Dissertation in der Elektrotechnik, Informationstechnik und den Wirtschaftswissenschaften. Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs verfügen über Problemlösungskompetenz und setzen diese mit ihrem Fachwissen um. Ihr interdisziplinäres Wissen befähigt sie darüber hinaus, im späteren Berufsleben Projektleitungsaufgaben zu übernehmen oder z. B. eine Karriere im Management zu durchlaufen.

4.3 Einzelheiten zum Studiengang

Einzelheiten zu den belegten Kursen und erzielten Noten sowie zu den Gegenständen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen sind im „Prüfungszeugnis“ enthalten. Siehe auch Thema und B Bewertung der Bachelorarbeit.

4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten

Generelles Notensystem: 1 = „Sehr gut“, 2 = „Gut“, 3 = „Befriedigend“, 4 = „Ausreichend“, 5 = „Nicht bestanden“

1,0 ist die beste Note, zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 notwendig.

4.5 Gesamtnote

„Gut“ (2,3)“

Datum der Zertifizierung:

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION

5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Berechtigung zur Promotion unter Berücksichtigung weiterer Zugangsvoraussetzungen.

5.2 Beruflicher Status

Der Grad „Master of Science“ in einem Ingenieurstudiengang berechtigt den/die Inhaber/Inhaberin den gesetzlich geschützten Titel „Ingenieur“ in dem (den) Gebiet(en) zu führen, in denen der Grad erworben wurde.

6. WEITERE ANGABEN

6.1 Weitere Angaben

entfällt.

6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben

<http://www.tu-braunschweig.de>

<http://www.tu-braunschweig.de/eitp>

7. ZERTIFIZIERUNG

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:
Urkunde über die Verleihung des Grades vom [Datum]
Prüfungszeugnis vom [Datum]
Transkript vom [Datum]

Datum der Zertifizierung: _____

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Offizieller Stempel/Siegel

8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND (1

8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten. (1

- *Universitäten*, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

- *Fachhochschulen* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

- *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen

sie der Hochschulgesetzgebung.

8.2 Studiengänge und -abschlüsse

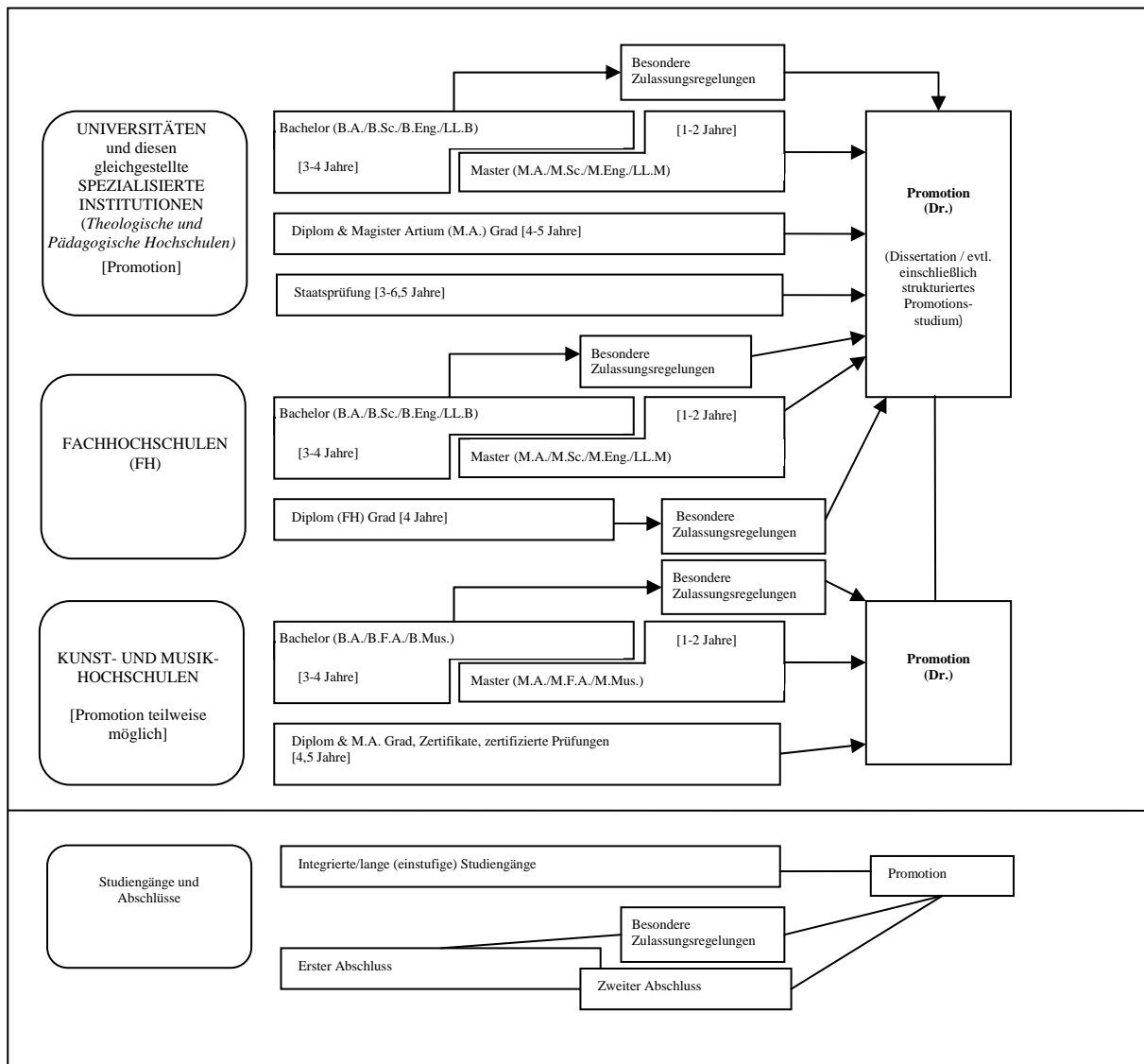
In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen.

Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten, sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.(3 Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.(4



8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben.

Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden. (5)

Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) oder Bachelor of Music (B.Mus.) ab.

8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge sind nach den Profiltypen „stärker anwendungsorientiert“ und „stärker forschungsorientiert“ zu differenzieren. Die Hochschulen legen für jeden Masterstudiengang das Profil fest.

Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden. (6)

Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) oder Master of Music (M.Mus.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge, sowie solche, die inhaltlich nicht auf den vorangegangenen Bachelorstudiengang aufbauen können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA).

8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagnerwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische, pharmazeutische und Lehramtsstudiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab.

Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.- Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen* (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

- Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen.

Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil bereits die ECTS-Benotungsskala, die mit den Graden A (die besten 10%), B (die nächsten 25%), C (die nächsten 30%), D (die nächsten 25%) und E (die nächsten 10%) arbeitet.

8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen.

Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- "Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst" als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Hrstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de
- "Hochschulkompass" der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (www.hochschulkompass.de)

- (1) Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 01.07.2005
- (2) Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.
- (3) Ländergemeinsame Strukturvorgaben gem. § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. v. 21.04.2005).
- (4) Gesetz zur Errichtung einer Stiftung „Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV.NRW,2005,Nr.5.S.45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).
- (5) siehe Fußnote (4)
- (6) siehe Fußnote (4)

**TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
zu Braunschweig**

Diploma Supplement

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family Name / 1.2 First Name

Mustermann, Gerd Johannes

1.3 Date, Place, Country of Birth

23/11/1979, Hamburg, Deutschland

1.4 Student ID Number or Code

2757900

2. QUALIFICATION

2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)

Master of Science (M.Sc.)

Title Conferred (full, abbreviated; in original language)

Not applicable

2.2 Main Field(s) of Study

Industrial and Electrical Engineering

2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Status (Type / Control)

University / State institution

2.4 Institution Administering Studies (in original language)

see 2.3

Status (Type / Control)

see 2.3

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level

Graduate/Second Degree, by research with thesis

3.2 Official Length of Programme

2 years full-time study (120 ECTS credits)

3.3 Access Requirements

Bachelor Degree or equivalent (three or four years) in industrial and electrical engineering or related

4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

4.1 Mode of Study

Full-time

4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Graduate

A Graduate who has completed successfully his studies in Industrial and Electrical Engineering has the ability to design problems and situations in complex industrial and electrical systems and also in complex information technology systems. Knowledge and methods imparted by the Master programme enable the graduate to contribute to the solution of problems, graduates have profound knowledge and features to work operationally and analytically on tasks in the environment especially of industrial and / or electrical and / or information technology - systems. He (she) is able to apply this knowledge for the development of new systems and enhancement of existing systems in the fields of industrial and /or electrical engineering and also in the fields of information technology. In this working environment, he (she) has the ability to work in interdisciplinary project teams and she (he) is able to plan and handle sub-projects and to present his (her) results successfully.

The Master programme at the Technical University is research oriented and characterized by its distinctive scientific orientation. Moreover, it is characterized by the concentration in terms of the contents on the basis of a manifold offer of possibilities for consolidation that a strongly oriented to the current fields of research of the involved institutes. The graduates have a profound knowledge on several fields of industrial and electrical engineering and also information technology. Furthermore, key qualifications as well as first detailed specialized knowledge have been acquired.

The successful completion of the Master programme Industrial and Electrical Engineering enables the graduates to generate own solutions especially in the areas of Industrial and / or Electrical Engineering and Information Technology and to work in leading positions in the industrial / electrical industry and in the information technology industry. Furthermore especially, the Master programme enables to perform research work independently within the scope of a doctoral thesis in the fields of Electrical Engineering, Industrial Engineering and Information Technology. Graduates of the Master programme are able to solve problems using their specialized knowledge. Their interdisciplinary knowledge enables them to undertake tasks in the project management and / or – for example – to pass through a career in the management.

Master programme imparts basic knowledge in the fields of industrial and electrical engineering, information technology, mechanical engineering and also the natural sciences, especially mathematics and physics. Furthermore imparts the programme knowledge in the fields of business administration with emphasis in production management, financial management, management control pp.

4.3 Programme Details

See (ECTS) transcript for list of courses and grades; and “Prüfungszeugnis” (Final Examination Certificate) for subjects assessed in final examination (written or oral); and topic of thesis, including grading.

4.4 Grading Scheme

General grading scheme: 1 = “Very Good”; 2 = “Good”, 3 = “Satisfactory”; 4 = “Sufficient”; 5 = “Fail”

1,0 is the highest grade; the minimum passing grade is 4,0

4.5 Overall Classification (in original language)

“Gut (2,3)”

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to Further Study

Access to PhD-programmes in accordance with further admission regulations.

5.2 Professional Status

The Master Degree in an engineering discipline entitles its holder to the legally protected professional title “Ingenieur” in the field(s) of engineering for which the degree was awarded.

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information

<http://www.tu-braunschweig.de>

<http://www.tu-braunschweig.de/eitp>

6.2 Further Information Sources

not applicable

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom [Date]

Prüfungszeugnis vom [Date]

Transcript of Records vom [Date]

Certification Date: _____

Chairman Examination Committee

(Official Stamp/Seal)

8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM (1)

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).⁽²⁾

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).⁽³⁾ In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.⁽⁴⁾

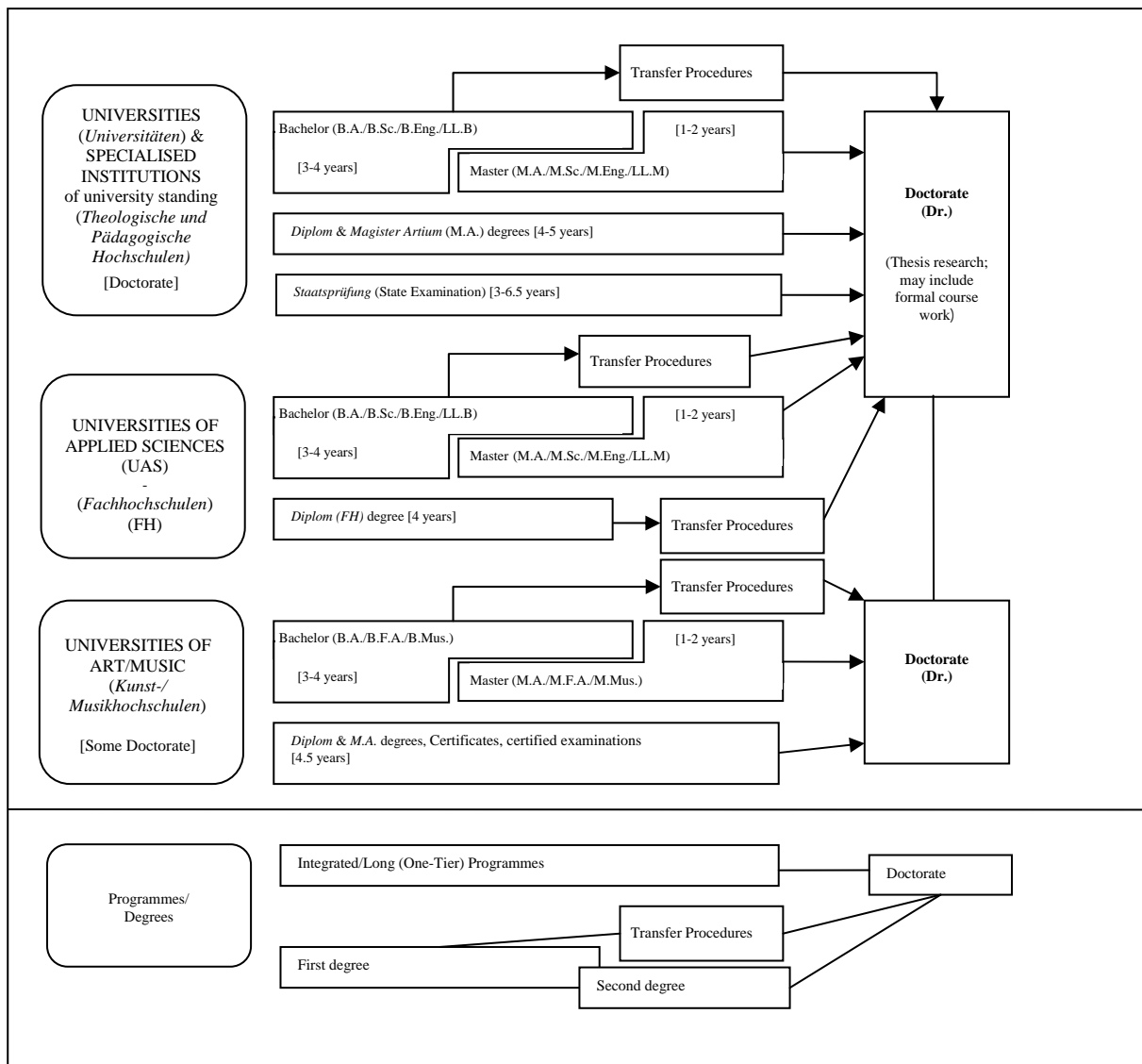


Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education

8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years. The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁽⁵⁾ First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁽⁶⁾ Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (L.L.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier):

Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium (M.A.)*. In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*. The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- and Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude.

The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "*Sehr Gut*" (1) = Very Good; "*Gut*" (2) = Good; "*Befriedigend*" (3) = Satisfactory; "*Ausreichend*" (4) = Sufficient; "*Nicht ausreichend*" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "*Ausreichend*" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen (UAS)* is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

Higher Education Institutions may [in certain cases](#) apply additional admission procedures.

8.8 National Sources of Information

- *Kultusministerkonferenz (KMK)* [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Phone: +49(0)228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm); E-Mail: eurydice@kmk.org
- *Hochschulrektorenkonferenz (HRK)* [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Phone: +49(0)228/887-0; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (www.higher-education-compass.de)

(1 The information covers only aspects directly relevant to purposes of the *Diploma Supplement*. All information as of 1 July 2005.

(2 *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offers Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

(3 Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.04.2005).

(4 "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW.2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

(5 See note No 4.

(6 See note No 4.

Wahlbereich Energietechnik:

(Vertiefungsrichtungen Energiesysteme, Energieumformung, Energieerzeugung)

Wahlpflichtbereich

(Zugleich als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen wählbar; nicht belegte Module sind auch im Bereich Wahl 1 wählbar.)

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Numerische Berechnungsverfahren <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Numerische Berechnungsverfahren besitzen die Studierenden Kenntnisse über die numerische Lösung physikalisch-technischer Probleme. Die erlernten Verfahren finden in aller gängiger Simulationssoftware Anwendung. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur, 2 Stunden	4	1	ET-HTEE-01
Elektrische Energieanlagen I / Netzberechnung <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss der Vorlesung Elektrische Energieanlagen 1 besitzen die Studierenden Kenntnisse über den Aufbau und Betrieb der Energieversorgungsnetze von der Höchst- bis zur Niederspannung. Die erlernten Grundlagen ermöglichen eine selbständige Analyse von Netzen im Betriebs- sowie im Fehlerfall. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 Minuten	4	2	ET-HTEE-03
Hochspannungstechnik I / Übertragungssysteme <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss der Vorlesung Hochspannungstechnik 1 besitzen die Studierenden Grundlagen zur Auslegung und Beurteilung von Hochspannungs-Isoliersystemen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 Minuten	4	2	ET-HTEE-02
Elektromechanische Energieumformung 1 <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss der Vorlesung Elektromechanische Energieumformung 1 besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Funktion der Drehfeldmaschinen und der physikalischen Eingriffsmöglichkeiten zur Drehzahlstellung. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auslegung einfacher Antriebe unter Berücksichtigung möglicher Fehlerzustände sowie den Einstieg in den Entwurf elektrischer Maschinen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung, 2h	4	1	ET-IMAB-05
Grundlagen Leistungselektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Aufbau, Funktion und Anwendung der aktiven Bauelemente der Leistungselektronik. Sie erlangen die Fähigkeit Grundsaltungen der Leistungselektronik zu berechnen und Auslegungen selbstständig zu erstellen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 90min od. mündl. Prüfung	5	1	ET-IMAB-01
Hochspannungstechnik II / Prüf- und Messtechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss der Vorlesung Hochspannungstechnik 2 besitzen die Studierenden Kenntnisse über die Grundlagen zur Durchführung und Bewertung von Hochspannungs- und Hochstromprüfungen. Im Vordergrund steht dabei die Qualifizierung von Hochspannungsgeräten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 Minuten	4	3	ET-HTEE-04

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Drehstromantriebe und deren Simulation</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls ist der Student in der Lage, Drehstromantriebe auszuwählen, sowie einfache elektromechanische Systeme und Drehstromantriebe mit einem Simulationsprogramm nachzubilden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 min</p>	5	2	ET-IMAB-06
<p>Elektromechanik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage die Wirkungsweise grundsätzlicher elektromechanischer Anordnungen zur Erzeugung von Kräften und Bewegungen zu verstehen. Berechnungen der Zusammenhänge zwischen den elektrischen und mechanischen Größen können auf Basis der Grundgleichungen erstellt werden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 90min od. mündl. Prüfung Es darf nur eine Prüfung im Modul "Elektromechanik" oder "Grundzüge der Elektrischen Maschinen und Antriebe für Maschinenbauer" abgelegt werden!</p>	4	1	ET-IMAB-03
<p>Lichttechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul bietet einen Überblick über die Lichttechnik, von den physikalischen Grundlagen von Licht und Beleuchtung über die Herstellung von Leuchtmitteln und Leuchten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich</p>	4	2	ET-IHT-17
<p>Plasmatechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss der Vorlesung Plasmatechnik besitzen die Studierenden Grundkenntnisse sowohl über die Physik der Plasma und Phänomene in der Plasma entstehen als auch über die Plasma-Anwendungen in der Schaltergerätetechnik und Oberflächenbehandlung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	4	3	ET-HTEE-09
<p>Elektrische Energieanlagen II / Betriebsmittel</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss der Vorlesung Elektrische Energieanlagen 2 besitzen die Studierenden Kenntnisse über Aufbau Betrieb und Wirkungsweise bzw. den Grundsaltungen elektrischer Energieanlagen. Dazu gehören Schalt- und Umspannstationen, Schaltgeräte, Freileitungen, Erdungsanlagen sowie Schutzeinrichtungen für den Selektivschutz.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	4	3	ET-HTEE-05

Labore/Praktika

Es sind zu wählen aus:

Haupt - Wahlbereich: 6 - 7 LP

Wahlbereich beliebig: 3 - 4 LP

Die Gesamtzahl der Leistungspunkte aus dem Bereich Labore/Praktika beträgt 9 – 11 LP; siehe Anlage 7: Labore/Praktika Master Elektrotechnik „A“ (9LP), „B“ (10LP), „C“ (11 LP).

Wahlbereich Nano-Systems-Engineering:

(Vertiefungsrichtungen Nano-Systems, Nano-Optics, Nano-Electronics)

Wahlpflichtbereich

(Zugleich wählbar als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen; nicht belegte Module sind auch im Bereich Wahl 1 wählbar.)

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Bio- und Nanoelektronische Systeme I <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von bio- und nanoelektronischen Systemen Aneignung der Grundlagen im Verständnis der Vorgänge an fest-flüssig-Grenzflächen Kombination der erworbenen Grundlagen-Kenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Biosensoren <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	1	ET-IHT-09
Lichttechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul bietet einen Überblick über die Lichttechnik, von den physikalischen Grundlagen von Licht und Beleuchtung über die Herstellung von Leuchtmitteln und Leuchten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-17
Magnetelektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul bietet einen Überblick über die Arbeitsweise, das Design und die Technologie magnetelektronischer Bauelemente, zusammen mit einer Einführung in die physikalischen Grundlagen magnetischer Materialien und des Magnetotransports. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, magnetelektronische Bauelemente, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und neue Entwicklungen grundsätzlich einzuschätzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-18
Quantenstruktur-Bauelemente <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis quantenmechanischer Phänomene in Halbleiter-Bauelementen. Sie besitzen die Befähigung, Halbleiter-Quantenstrukturen zu entwerfen und zu dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung	4	2	ET-IHF-06
Polytronik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen für Ladungstransport und optische Vorgänge in organischen Halbleitern, den Aufbau von optoelektronischen Bauelementen aus diesen Substanzen und die zugehörige Prozesstechnik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung	4	1	ET-IHF-17
Optische Nachrichtentechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale unterschiedlicher Komponenten optischer Übertragungsstrecken. Sie werden zum Entwurf und zur Dimensionierung von faseroptischen Übertragungsstrecken befähigt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung	4	1	ET-IHF-04

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Nanoelektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse in Nanoelektronik, Bauelementen mit Nanometerdimensionen und Nanoteilchen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	2	ET-EMG-04
Molekulare Elektronik <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Mechanismen und Systeme der molekularen Elektronik Aneignung grundlegender Kenntnisse zur Kombination dieser Konzepte beim Einsatz molekularelektronischer Systeme in einfachen Schaltern, Speichern und Schaltkreisen Verständnis der Grundlagen organischer Dünnschichtfeldeffekttransistoren <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-13

Labore/Praktika

Es sind zu wählen aus:

Haupt - Wahlbereich: 6 - 7 LP

Wahlbereich beliebig: 3 - 4 LP

Die Gesamtzahl der Leistungspunkte aus dem Bereich Labore/Praktika beträgt 9 – 11 LP;
 siehe Anlage 7: Labore/Praktika Master Elektrotechnik „A“ (9LP), „B“ (10LP), „C“ (11 LP).

Wahlbereich Mechatronik und Messtechnik:

(Vertiefungsrichtungen Mechatronik, Biomedizinische Technik, Messtechnik)

Wahlpflichtbereich

(Zugleich wählbar als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen; nicht belegte Module sind auch im Bereich Wahl 1 wählbar.)

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Bioanalytik <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse in den Verfahren der Bioanalytik <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	1	ET-EMG-08
Biomedizinische Technik <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse in den biomedizinischen Diagnoseverfahren und der Funktion der Diagnosegeräte <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	1	ET-EMG-07
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse in der Programmierung von Mikrocontrollern und in der digitalen Signalverarbeitung <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	2	ET-EMG-05
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse im Einsatz und der Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	2	ET-EMG-09
Messelektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse der Schaltungstechnik und Messverfahren der Messelektronik <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	1	ET-EMG-03
Nanoelektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse in Nanoelektronik, Bauelementen mit Nanometerdimensionen und Nanoteilchen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung (Schriftliche Klausur nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	2	ET-EMG-04
Grundlagen der Medizin für Ingenieure <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse in der Physiologie des Menschen und in medizinischen Diagnoseverfahren <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 120 min.	4	2	ET-EMG-06
Qualitätssicherung und Optimierung <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse in den Verfahren des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	1	ET-EMG-02

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Regelungstechnik I</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Es werden weiterführende regelungstechnische Kenntnisse im Bereich der Mehrgrößenregelung linearer Systeme im Zustandsraum vermittelt. Im Anschluss wird die regelungstechnische Behandlung nichtlinearer Systeme vorgestellt und Verfahren zum Reglerentwurf und Stabilitätsuntersuchungen erarbeitet.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 60 Minuten</p>	4	2	ET-IFR-06
<p>Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über automotiv prädiktive Systeme im Kraftfahrzeug. Sie kennen den Stand der Technik bei Fahrerassistenz-, vorausschauenden Licht- und Sicherheitssystemen. Grundlagen der Wissensrepräsentation, der maschinellen Wahrnehmung und Verhaltensentscheidung stehen ebenso auf dem Programm wie Fragen der Mensch-Maschine-Interaktion, der Systemarchitektur und außertechnische systembestimmende Fragestellungen. Am Ende der Vorlesung sollen die Studenten in der Lage sein, selbständig kundenwerte automotiv prädiktive Systeme zu entwerfen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> schriftliche Prfg., 1 Stunde Dauer</p>	4	2	ET-IFR-24
<p>Elektronische Fahrzeugsysteme 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluß dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Komplexität des Fahrzeugentwicklungsprozesses und über Umgebung, Anforderungen und Randbedingungen an elektronische Systeme im Kraftfahrzeug. Sie haben insbesondere ein Verständnis für Architekturen von Steuergeräten und Sensoren erworben und grundlegende Sensorprinzipien am Beispiel ausgewählter Systemfunktionen im Antriebs- und Fahrwerksbereich kennen und anzuwenden gelernt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IFR-25
<p>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Kfz-Technik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	3	2	ET-IFT-16
<p>Automatisierungstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach Abschluss der Lehrveranstaltung Automatisierungstechnik 1 umfangreiche Grundkenntnisse eines Automatisierungssystems (Prozessrechner, Aktorik, Sensorik, HMI, ...). Sie haben das Beschreibungsmittel Petrinetze kennengelernt und können mit diesem Beschreibungsmittel selbstständig Prozesse modellieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur und Projekt</p>	5	1	ET-IFR-28
<p>Regelung in der elektrischen Antriebstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Es werden Kenntnisse zum Umgang mit elektrischen Antrieben vermittelt. Dieses führt von der Modellbildung für Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen über deren Eigenschaften, die Ansteuerung der Motoren durch Frequenzrichter bis hin zur sensorlosen feldorientierten Regelung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	4	3	ET-IFR-02
<p>Fertigungsautomatisierung mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> ---</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	7	2	MB-IWF-21

Industrieroboter mit Labor <i>Qualifikationsziele:</i> Der Studierende kann den Unterschied zwischen seriellen und parallelen Strukturen erläutern sowie den Roboter in Haupt- und Nebenachsen unterteilen. Kenntnisse über Arbeitsräume, Anwendungskriterien und Bauformen werden vermittelt. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, kinematische und dynamische Modelle von verschiedenen Robotern aufzuzeigen und zu berechnen. Benötigte Komponenten für den Roboter, wie z.B. Antriebe, Sensoren und Messsysteme können von den Studierenden unterschieden werden. Die für die Steuerung benötigten Regelungsansätze und gerätetechnischen Aufbauten sowie textuelle und graphischinteraktive Programmierformen werden erlernt. Die Studierenden erhalten mit Hilfe dieser Vorlesung einen Einstieg in das interdisziplinäre und umfangreiche technische Produkt Industrieroboter, das ein wesentliches Teilsystem eines komplexen Fertigungsumfelds ist. Studierende werden die benötigten Grundkenntnisse zum Einsatz und Anwendung von Industrierobotern vermittelt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> schriftliche Prüfung, 120 min	8	1	MB-IWF-13
Getriebelehre/Mechanismen <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Mechanismen/Getriebe zu analysieren, indem Methoden zur geometrischen-kinematischen Analyse sowie der Numerischen Getriebeanalyse vermittelt werden. Zudem erlernen die Studierenden die Grundlagen der Kinetostatik, bei der auftretende Kräfte im Getriebe bestimmt werden. Ein weiteres Ziel der Vorlesung und Übung Getriebelehre/Mechanismen ist die Qualifizierung der Teilnehmer eine sogenannte Lagensynthese für unterschiedliche Anforderungen durchführen zu können. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung	5	1	MB-IWF-06
Methoden der Fertigungsautomatisierung <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden befähigt, grundlegende Problemstellungen in der Fertigungsautomatisierung, speziell in der Steuerungs- und Regelungstechnik zu bearbeiten. Hierzu lernen die Studierenden mathematische Methoden zur Beschreibung von Regelkreisen und deren Anwendung auf Fertigungsautomaten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung	5	2	MB-IWF-10

Labore/Praktika

Es sind zu wählen aus:

Haupt - Wahlbereich: 6 - 7 LP

Wahlbereich beliebig: 3 - 4 LP

Die Gesamtzahl der Leistungspunkte aus dem Bereich Labore/Praktika beträgt 9 – 11 LP; siehe Anlage 7: Labore/Praktika Master Elektrotechnik „A“ (9LP), „B“ (10LP), „C“ (11 LP).

Wahlbereich Kommunikationstechnik:

(Vertiefungsrichtungen Funkkommunikation, Audiovisuelle Kommunikation, Optische Nachrichtentechnik, Terahertz-Systemtechnik, Kommunikationsnetze)

Wahlpflichtbereich

(Zugleich wählbar als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen; nicht belegte Module sind auch im Bereich Wahl 1 wählbar.)

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Codierungstheorie <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die informationstheoretischen Grenzen der Datenübertragung und haben Kenntnisse über die Verfahren zur Quellen- und Kanalcodierung in Theorie und Anwendung erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der von Quellen- und Kanalcodierungsverfahren einzuschätzen und einfache Codes zu konstruieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-NT-05
<p>Bildkommunikation <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul "Bildkommunikation" vermittelt den Studierenden vertiefte Kenntnisse über alle Facetten der Bildkommunikation in den verschiedensten Anwendungsgebieten - von der Bildabtastung und der Farbdarstellung genau so behandelt wie die Produktions- und Übertragungskette von der Kamera bis zum Display. Ein Schwerpunkt liegt auf der digitalen Bildcodierung und der digitalen Bildübertragung. Das vermittelte Wissen ermöglicht die Bearbeitung von Studien- und Diplomarbeiten und die Mitarbeit in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben außerhalb der Universität.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	6	1	ET-NT-27
<p>Elektromagnetische Wellen <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis der Maxwellschen Theorie und ihrer Berechnungsverfahren sowie komplexer passiver Strukturen und nichtreziproker Bauelemente der Hochfrequenztechnik.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung und/oder Hausarbeit und/oder Semesterprojekt</p>	6	1	ET-IHF-07
<p>Optische Nachrichtentechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale unterschiedlicher Komponenten optischer Übertragungsstrecken. Sie werden zum Entwurf und zur Dimensionierung von faseroptischen Übertragungsstrecken befähigt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	6	1	ET-IHF-04
<p>Terahertzsystemtechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die erforderlichen Systemkomponenten für den Aufbau von THz-Systemen und können Systeme für Signalübertragung und Spektroskopie entwerfen</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-IHF-13

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Advanced Topics in Telecommunications <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über aktuelle Forschungsthemen aus dem Gebiet der Architekturen und Protokollstandards von Kommunikationsnetzen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es insbesondere, das Zusammenwirken komplexer vielschichtiger und heterogener Netzarchitekturen zu verstehen und eigene Entwurfsprozesse zu formulieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 30 Min. mündliche Prüfung <i>Prüfungsvorleistung:</i> erfolgreiche Teilnahme an einer Projektarbeit und deren Präsentation	4	1	ET-IDA-21
Sprachkommunikation <i>Qualifikationsziele:</i> Es wird grundlegendes Wissen zur digitalen Verarbeitung von Sprachsignalen vermittelt. Dabei werden Kenntnisse erlangt zur Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung, zu Algorithmen und Methoden der Sprachverbesserung, Sprachcodierung, Sprachübertragung in Mobilkommunikationssystemen. Schließlich werden Verfahren der Sprachsteuerung behandelt, insbesondere die Grundlagen der automatischen Sprach- und Sprechererkennung, sowie Sprachsynthese. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung oder Klausur über 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)	4	1	ET-NT-06
Grundlagen der Bildverarbeitung <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Kurses verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Methoden zur Verarbeitung von digitalen Bildsignalen. Es werden Kenntnisse auf dem Gebiet der Systemtheorie zweidimensionaler Signale und der Entwicklung linearer zweidimensionaler Filter, Grundlagen von Punktoperatoren, lokalen Operatoren und morphologischen Operatoren sowie auf dem Gebiet der Bildsegmentierung und Merkmalsextraktion erlangt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung oder Klausur über 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)	4	1	ET-NT-03

Labore/Praktika

Es sind zu wählen aus:

Haupt - Wahlbereich: 6 - 7 LP

Wahlbereich beliebig: 3 - 4 LP

Die Gesamtzahl der Leistungspunkte aus dem Bereich Labore/Praktika beträgt 9 – 11 LP; siehe Anlage 7: Labore/Praktika Master Elektrotechnik „A“ (9LP), „B“ (10LP), „C“ (11 LP).

Wahlbereich Computers and Electronics:
(Vertiefungsrichtungen Advanced VLSI-Design, Computer-Design)

Wahlpflichtbereich

(Zugleich wählbar als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen; nicht belegte Module sind auch im Bereich Wahl 1 wählbar.)

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Entwurf fehlertoleranter Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse im Bereich des fehlertoleranten Entwurfs und der quantitativen Analyse von Rechnern und Systemkonzepten. Die Studierenden können komplexe Systeme hinsichtlich der Zuverlässigkeit bewerten und hinsichtlich der Auslegung von Hardware- und Softwareredundanzen optimieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-IDA-12
<p>Analoge Integrierte Schaltungen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie. Sie besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen, wie z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen und Simulation des elektronischen Rauschens.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-BST-03
<p>Numerische Bauelement- u. Schaltkreissimulation</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis auf dem Gebiet der numerischen Bauelement- und Schaltkreissimulation und haben solche Simulationen selbst durchgeführt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	5	2	ET-BST-05
<p>VLSI-Design I</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Lehrveranstaltung soll den Teilnehmer in die Lage versetzen, eigenständig VLSI Chips zu entwerfen. Neben den dazu erforderlichen theoretischen Grundlagen, werden auch praktische Kenntnisse sowie das Verständnis für die entsprechenden Tools vermittelt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	4	3	ET-IDA-30
<p>Rechnerstrukturen II</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erzielen ein tiefgehendes Verständnis der Architektur und des Entwurfs eingebetteter Systeme. Der Schwerpunkt liegt auf formalen Grundlagen, systematischen Zusammenhängen, Algorithmen und Methoden. Die Studierenden sind in der Lage, eine gegebene Applikation zu modellieren und mittels eines Hardware-Software-Coentwurfs eine angepasste Rechnerarchitektur zu spezifizieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	6	1	ET-IDA-06
<p>Digitale Schaltungen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierende sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 150 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IDA-17
<p>Betriebssysteme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> - Die Studierenden haben am Ende des Kurses einen guten Überblick über die grundlegenden Konzepte von Betriebssystemen. - Sie haben insbesondere von Prozessen und Speicherverwaltung ein tiefgehendes Verständnis erworben. - Sie können die erlernten Prinzipien in realen Betriebssystemen identifizieren und die Qualität der Implementierung einschätzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 90-minütige Klausur</p>	4	3	INF-IBR-01

Labore/Praktika

Es sind zu wählen aus:

Haupt - Wahlbereich: 6 - 7 LP

Wahlbereich beliebig: 3 - 4 LP

Die Gesamtzahl der Leistungspunkte aus dem Bereich Labore/Praktika beträgt 9 – 11 LP;
siehe Anlage 7: Labore/Praktika Master Elektrotechnik „A“ (9LP), „B“ (10LP), „C“ (11 LP).

Labore/Praktika Master Elektrotechnik „A“ (9 LP)

Hauptwahlbereich: Wahlpflichtbereich und Bereich Wahl 1

Nebewahlbereich: Bereich Wahl 2

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Labore Master Elektrotechnik	9	jeweils im W.Sem. oder S.Sem.	ET-STD-10
<i>Qualifikationsziele:</i> Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt.			
<i>Prüfungsmodalitäten:</i> Kolloquium, Versuchsdurchführung, Unbenotete Leistungsnachweise Labore können 3 oder 4 LP ausweisen und werden als „Labor“ (L), „Übung“ (Ü) oder „Praktikum“ (P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.			
<u>Wahlbereich Energietechnik:</u>			
• Labor Hochspannungstechnik (P),	(2)		
• Labor Numerische Berechnungsverfahren (P),	(2)		
• Labor Innovative Energiesysteme (P),	(2)		
• Labor Analyse + Planung von Netzen mit NEPLAN (P),	(2)		
• Labor Leistungselektronik (P),	(2)		
• Labor Elektrische Maschinen (P),	(2)		
<u>Wahlbereich Nano-Systems-Engineering:</u>			
• Labor „Elektronische Technologie I“ (L)	(3)		
• Labor „Elektronische Technologie II“ (L)	(3)		
• Labor Polytronik (L)	(3)		
• Labor Praktikum für Optische Nachrichtentechnik (L)	(3)		
• Labor Praktikum Laser und kohärente Optik (L)	(3)		
• Labor Bio-Nano-Systems (L)	(3)		
• Labor Schaltungstechnikpraktikum (P)	(4)		
<u>Wahlbereich Mechatronik und Messtechnik:</u>			
• Labor Robotik – Praktikum (P)	(3)		
• Labor Bildverarbeitung – Praktikum (P)	(3)		
• Labor Messtechnisches Praktikum Elektronik (P)	(3)		
• Labor Messtechnisches Praktikum Sensorik (L)	(3)		
• Labor Feldbussysteme in der Automatisierungstechnik (L)	(3)		
• Labor Vernetzung und Diagnose im Kraftfahrzeug (L)	(4)		
• Labor Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen (L)	(3)		
• Labor Regelungstechnisches Praktikum I (P)	(3)		
• Labor Regelungstechnisches Praktikum II (P)	(3)		
• Labor Praktikum für Automatisierungstechnik (P)	(3)		
<u>Wahlbereich Kommunikationstechnik:</u>			
• Labor Praktikum für Nachrichtentechnik (P)	(4)		
• Labor Praktikum Kommunikationstechnik (P)	(1)		
• Labor Rechnerübung Grundlagen der Mustererkennung (L)	(2)		
• Labor Rechnerübung „Sprachkommunikation“ (Ü)	(2)		
• Labor Rechnerübung zur digitalen Bildverarbeitung (L)	(2)		
• Labor Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung (L)	(2)		
• Labor Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen (L)	(2)		
• Labor Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze (L)	(2)		
• Labor Rechnerübung zur Signalübertragung (L)	(2)		
• Labor Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (P)	(3)		
• Labor Praktikum System- und Netzsimulation (P)	(3)		
<u>Wahlbereich Computers and Electronics:</u>			
• Labor Praktikum Datentechnik (P)	(4)		
• Labor Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (P)	(4)		
• Labor Praktikum System- und Netzsimulation (P)	(3)		
• Labor Praktikum technische Informatik (P)	(4)		
• Labor Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (P)	(3)		
• Labor Chip und Systementwurf I (P)	(3)		
• Labor Praktikum Eingebettete Prozessoren (P)	(4)		
• Labor Schaltungstechnikpraktikum (Kurzwellen-Homodyn-Empfänger) (P)	(4)		

Labore Master Elektrotechnik „B“ (10 LP)

Hauptwahlbereich: Wahlpflichtbereich und Bereich Wahl 1

Nebenwahlbereich: Bereich Wahl 2

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Labore Master Elektrotechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Kolloquium, Versuchsdurchführung, Unbenotete Leistungsnachweise <i>Labore können 3 oder 4 LP ausweisen und werden als „Labor“ (L), „Übung“ (Ü) oder „Praktikum“ (P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.</i> <u>Wahlbereich Energietechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor Hochspannungstechnik (P), (2) • Labor Numerische Berechnungsverfahren (P), (2) • Labor Innovative Energiesysteme (P), (2) • Labor Analyse + Planung von Netzen mit NEPLAN (P), (2) • Labor Leistungselektronik (P), (2) • Labor Elektrische Maschinen (P), (2) <u>Wahlbereich Nano-Systems-Engineering:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor „Elektronische Technologie I“ (L) (3) • Labor „Elektronische Technologie II“ (L) (3) • Labor Polytronik (L) (3) • Labor Praktikum für Optische Nachrichtentechnik (L) (3) • Labor Praktikum Laser und kohärente Optik (L) (3) • Labor Bio-Nano-Systems (L) (3) • Labor Schaltungstechnikpraktikum (P) (4) <u>Wahlbereich Mechatronik und Messtechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor Robotik – Praktikum (P) (3) • Labor Bildverarbeitung – Praktikum (P) (3) • Labor Messtechnisches Praktikum Elektronik (P) (3) • Labor Messtechnisches Praktikum Sensorik (L) (3) • Labor Feldbussysteme in der Automatisierungstechnik (L) (3) • Labor Vernetzung und Diagnose im Kraftfahrzeug (L) (4) • Labor Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen (L) (3) • Labor Regelungstechnisches Praktikum I (P) (3) • Labor Regelungstechnisches Praktikum II (P) (3) • Labor Praktikum für Automatisierungstechnik (P) (3) <u>Wahlbereich Kommunikationstechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor Praktikum für Nachrichtentechnik (P) (4) • Labor Praktikum Kommunikationstechnik (P) (1) • Labor Rechnerübung Grundlagen der Mustererkennung (L) (2) • Labor Rechnerübung „Sprachkommunikation“ (Ü) (2) • Labor Rechnerübung zur digitalen Bildverarbeitung (L) (2) • Labor Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung (L) (2) • Labor Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen (L) (2) • Labor Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze (L) (2) • Labor Rechnerübung zur Signalübertragung (L) (2) • Labor Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (P) (3) • Labor Praktikum System- und Netzsimulation (P) (3) <u>Wahlbereich Computers and Electronics:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor Praktikum Datentechnik (P) (4) • Labor Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (P) (4) • Labor Praktikum System- und Netzsimulation (P) (3) • Labor Praktikum technische Informatik (P) (4) • Labor Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (P) (3) • Labor Chip und Systementwurf I (P) (3) • Labor Praktikum Eingebettete Prozessoren (P) (4) • Labor Schaltungstechnikpraktikum (Kurzwellen-Homodyn-Empfänger) (P) (4) 	10	jeweils im W.Sem. oder S.Sem.	ET-STD-10

Labore Master Elektrotechnik „C“ (11 LP)

Hauptwahlbereich: Wahlpflichtbereich und Bereich Wahl 1

Nebenwahlbereich: Bereich Wahl 2

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Labore Master Elektrotechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Kolloquium, Versuchsdurchführung, Unbenotete Leistungsnachweise <i>Labore können 3 oder 4 LP ausweisen und werden als „Labor“ (L), „Übung“ (Ü) oder „Praktikum“ (P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.</i> <u>Wahlbereich Energietechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor Hochspannungstechnik (P), (2) • Labor Numerische Berechnungsverfahren (P), (2) • Labor Innovative Energiesysteme (P), (2) • Labor Analyse + Planung von Netzen mit NEPLAN (P), (2) • Labor Leistungselektronik (P), (2) • Labor Elektrische Maschinen (P), (2) <u>Wahlbereich Nano-Systems-Engineering:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor „Elektronische Technologie I“ (L) (3) • Labor „Elektronische Technologie II“ (L) (3) • Labor Polytronik (L) (3) • Labor Praktikum für Optische Nachrichtentechnik (L) (3) • Labor Praktikum Laser und kohärente Optik (L) (3) • Labor Bio-Nano-Systems (L) (3) • Labor Schaltungstechnikpraktikum (P) (4) <u>Wahlbereich Mechatronik und Messtechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor Robotik – Praktikum (P) (3) • Labor Bildverarbeitung – Praktikum (P) (3) • Labor Messtechnisches Praktikum Elektronik (P) (3) • Labor Messtechnisches Praktikum Sensorik (L) (3) • Labor Feldbussysteme in der Automatisierungstechnik (L) (3) • Labor Vernetzung und Diagnose im Kraftfahrzeug (L) (4) • Labor Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen (L) (3) • Labor Regelungstechnisches Praktikum I (P) (3) • Labor Regelungstechnisches Praktikum II (P) (3) • Labor Praktikum für Automatisierungstechnik (P) (3) <u>Wahlbereich Kommunikationstechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor Praktikum für Nachrichtentechnik (P) (4) • Labor Praktikum Kommunikationstechnik (P) (1) • Labor Rechnerübung Grundlagen der Mustererkennung (L) (2) • Labor Rechnerübung „Sprachkommunikation“ (Ü) (2) • Labor Rechnerübung zur digitalen Bildverarbeitung (L) (2) • Labor Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung (L) (2) • Labor Rechnerübung zur Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen (L) (2) • Labor Rechnerübung zur Planung terrestrischer Funknetze (L) (2) • Labor Rechnerübung zur Signalübertragung (L) (2) • Labor Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (P) (3) • Labor Praktikum System- und Netzsimulation (P) (3) <u>Wahlbereich Computers and Electronics:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Labor Praktikum Datentechnik (P) (4) • Labor Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (P) (4) • Labor Praktikum System- und Netzsimulation (P) (3) • Labor Praktikum technische Informatik (P) (4) • Labor Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (P) (3) • Labor Chip und Systementwurf I (P) (3) • Labor Praktikum Eingebettete Prozessoren (P) (4) • Labor Schaltungstechnikpraktikum (Kurzwellen-Homodyn-Empfänger) (P) (4) 	11	jeweils im W.Sem. oder S.Sem.	ET-STD-10

Wahlbereich Energietechnik:

(Vertiefungsrichtungen Energiesysteme, Energieumformung, Energieerzeugung)

Bereich Wahl 1; (Zugleich wählbar als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen)

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Regenerative Energietechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den Grundlagen regenerativer Energietechniken vertraut und in der Lage ihre Effizienzen und Entwicklungspotenziale abzuschätzen und zu vergleichen. Darüber hinaus können sie bestehende Anlagen analysieren und einfache Systeme dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> schriftliche Klausur 120 min.	4	2	ET-IHT-04
Solarzellen <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul bietet einen Überblick über die photovoltaische Stromerzeugung von den physikalischen Grundlagen über die Herstellung von Solarzellen bis zu ihrem Einsatz in Modulen und Anlagen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	1	ET-IHT-06
Elektromagnetische Verträglichkeit <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erkennen gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten. Geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen können ausgewählt werden. Bei Planung und Design von Anlagen und Systemen werden EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig berücksichtigt. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung	4	1	ET-IEMV-03
Numerische Analyse von Strahlungspänomenen <i>Qualifikationsziele:</i> Zu Problemstellungen im Bereich der elektromagnetischen Strahlung können geeignete numerische Lösungsverfahren angegeben werden. Die den Verfahren zugrundeliegenden Ansätze sind verstanden, ebenso die hieraus resultierenden Grenzen in der Anwendbarkeit und mögliche Fehlerquellen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung	4	2	ET-IEMV-04
Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erkennen gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten. Geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen können ausgewählt werden. Bei Planung und Design von Anlagen und Systemen werden EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig berücksichtigt. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas	6	1	ET-IEMV-05
Nanotechnik und das globale Energieproblem <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul bietet einen Überblick über den Einsatz von Nanotechnik bei der Energiegewinnung und -speicherung. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise der Verfahren sowie die Verbesserungen aufgrund des Einsatzes der Nanotechnik zu verstehen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	2	ET-IHT-22

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Energiewirtschaft im Wandel <i>Qualifikationsziele:</i> Der erfolgreiche Besuch des Moduls Energiewirtschaft und Kraftwerke stattet die Teilnehmer mit Grundkenntnissen über unterschiedliche Kraftwerkstechnologien aus. Ferner wird die historische Entwicklung der Energiewirtschaft von ersten Gleichstromgeneratoren zum aktuellen multinationalen Wechselspannungs-Versorgungsnetz vermittelt. Zudem sind Studenten nach Abschluss des Moduls in der Lage die Prozesskette Stromerzeugung Stromhandel Stromtransport Stromverbrauch grundsätzlich nachvollziehen zu können. Die Zusammenhänge zwischen (umwelt-)politischen Vorgaben und wirtschaftlichem Handeln werden erläutert und stellen eine solide Basis für weitere Vertiefungsmodule im Bereich der Energiewirtschaft dar. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 Minuten	4	2	ET-HTEE-07
Innovative Energiesysteme <i>Qualifikationsziele:</i> Den Studierenden wird ein umfassender Einblick in die Geschichte und aktuelle Entwicklungen der Energiewirtschaft vermittelt. Durch die Teilnahme an dem Modul Energiewirtschaft im Wandel erlangen die Studierenden Kenntnis über nachhaltige Nutzung von Energieträgern, neue Entwicklungen in der Wandlung von Energie, innovative Verknüpfungen unterschiedlicher Technologien und weitere energietechnische Themenbereiche. Dabei soll die globale Entwicklung des Primärenergieverbrauchs und deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen gelernt werden. Dies ermöglicht den Studenten die Vor- und Nachteile von Energieerzeugungslagen im System bewerten zu können. Im zweiten Modulbaustein Auswirkungen der Liberalisierung werden den Studierenden die facettenreichen Auswirkungen der Liberalisierung an praxisorientierten Beispielen und Erfahrungsberichten nahe gebracht. Die Präsentation der unterschiedlichen Bereiche ermöglicht den Teilnehmern eine kritische Bewertung energiewirtschaftlicher Zusammenhänge. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 Minuten	4	2	ET-HTEE-06
Wirtschaftliche Entwicklung von Geräten der Energietechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung versetzt Studenten in die Lage, notwendige Rahmenbedingungen für die zeit und kostenoptimierte Entstehung von Geräten der Energietechnik einzuhalten. Dabei soll Management-Basiswissen in der Form vermittelt werden, dass Ingenieuren die Zusammenhänge von Kosten, Qualität und Zeit verständlich gemacht werden, dass aber auch Betriebswirten gleichzeitig ein Eindruck in energietechnische Problemstellungen ermöglicht wird. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung (30 Minuten)	4	2	ET-HTEE-15
Vertiefung Leistungselektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen Grundlagenwissen von Aufbau, Funktion, Anwendung u. Auslegung der passiven Bauelemente der Leistungselektronik. Sie können vollständige Schaltungsanordnungen der Leistungselektronik selbstständig konzipieren und dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 90min od. mündl. Prüfung	4	2	ET-IMAB-02
eLearning Dezentrale Energiesysteme <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse über dezentrale Energiesysteme zur grundlegenden Auslegung und zum Betrieb von Energieversorgungsnetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2-stündige Klausur.	6	1	ET-HTEE-17
Grundzüge der Elektrischen Maschinen und Antriebe für Maschinenbauer <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage die Wirkungsweise grundsätzlicher elektrischer rotierender und linearer Maschinen zu verstehen. Es können Aussagen und Berechnungen zum Betriebsverhalten erstellt werden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 90min od. mündl. Prüfung Es darf nur eine Prüfung im Modul "Elektromechanik" oder "Grundzüge der Elektrischen Maschinen und Antriebe für Maschinenbauer" abgelegt werden!	4	1	ET-IMAB-11

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Elektrische Antriebe für den spurgebundenen Verkehr</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul vermittelt eine systemorientierte Herangehensweise an die Gestaltung von elektrischen Antrieben und Antriebsarten in spurgebundenen Fahrzeugen. Antriebe aus der Bahntechnik werden behandelt und die dabei verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter erklärt. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die magnetischen Elemente einer berührungsfreie Fahrzeuglagerung abzuschätzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	5	2	ET-IMAB-15
<p>Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul vermittelt eine systemorientierte Herangehensweise an die Gestaltung von elektrischen Antrieben in Straßenfahrzeuge, indem das Fahrzeug als mechatronisches System betrachtet wird. Nach Modulabschluss kennen die Studierenden die wesentlichen Strukturen von herkömmlichen und neuartigen Fahrzeugantrieben und die in diesen Fahrzeugen verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IMAB-16
<p>Energiewirtschaft und Kraftwerke.</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Der erfolgreiche Besuch des Moduls Energiewirtschaft und Kraftwerke stattet die Teilnehmer mit Grundkenntnissen über unterschiedliche Kraftwerkstechnologien aus. Ferner wird die historische Entwicklung der Energiewirtschaft von ersten Gleichstromgeneratoren zum aktuellen multinationalen Wechselspannungs-Versorgungsnetz vermittelt. Zudem sind Studenten nach Abschluss des Moduls in der Lage die Prozesskette Stromerzeugung Stromhandel Stromtransport Stromverbrauch grundsätzlich nachvollziehen zu können. Die Zusammenhänge zwischen (umwelt-)politischen Vorgaben und wirtschaftlichem Handeln werden erläutert und stellen eine solide Basis für weitere Vertiefungsmodule im Bereich der Energiewirtschaft dar.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	4	1	ET-HTEE-18

Wahlbereich Nano-Systems-Engineering:

(Vertiefungsrichtungen Nano-Systems, Nano-Optics, Nano-Electronics):

Bereich Wahl 1; (Zugleich wählbar als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen)

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Dünnschichttechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von Dünnschichten (Halbleiter, Nichtleiter, Metallschichten) die Prinzipien modernster Dünnschichttechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, opto-, magneto- und mikro-elektronischen Strukturen eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei Entwicklung und Optimierung von Dünnschichttechniken für neue Materialien und Nanoheterostrukturen. Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Dünnschichttechnikverfahren. Analysieren und extrapolieren von Trends in Dünnschichttechnik-Entwicklungen und nanoelektronischen, optoelektronischen und magnetoelektronischen Heterostrukturenherstellung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IHT-02
<p>Halbleitersensoren</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von mikro-/nanomechanischen Halbleiter-Sensoren Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von mikro- und nano-strukturierten Halbleiter-Sensoren eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/nanomechanischer Sensoren</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	4	3	ET-IHT-03
<p>Solarzellen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul bietet einen Überblick über die photovoltaische Stromerzeugung von den physikalischen Grundlagen über die Herstellung von Solarzellen bis zu ihrem Einsatz in Modulen und Anlagen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>Mündlich</p>	4	1	ET-IHT-06
<p>Advanced Electronic Devices</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten elektronischen und optoelektronischen Bauelemente Aneignung weitergehender Kenntnisse zu nicht-idealen Effekten sowie speziellen, modernen Bauelementen</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung oder Klausur 90 min</p>	4	3	ET-IHT-08
<p>Bio- und Nanoelektronische Systeme II</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Ausbau der im ersten Teil erworbenen Kenntnisse auf spezifische Verfahren der DAN basierten Biosensorik. Grundlegendes Verständnis der Prinzipien molekularer Elektronik und ihrer Systeme Fähigkeit zur Analyse und Bewertung moderner Konzepte der Bionano-Elektronik, sowie der Integration unterschiedlicher Komponenten zur Darstellung komplexer Lab-on-Chip Systeme</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich</p>	4	2	ET-IHT-10
<p>Halbleitermesstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen. Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen; eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich</p>	4	2	ET-IHT-15

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Nano- und polykristalline Materialien</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von nano- und polykristallinen Materialien die Prinzipien modernster Nanotechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, poly-, magneto- und mikroelektronischen Systemen eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung zur Entwicklung und Optimierung von Herstellungsverfahren für neue Materialien und Nanostrukturen. Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher nano- und polykristalliner Materialien.</p> <p>Darüber hinaus können die Studierenden Trends in nano- und polykristallinen Materialien und Nanoelektronischen-, Optoelektronischen-, Mikroelektronischen- und Magnetoelektronischen-Systemen analysieren und extrapolieren</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich</p>	4	3	ET-IHT-14
<p>Ober- und Grenzflächen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, die an Ober- und Grenzflächen auftretenden Effekte einzuschätzen und Voraussagen über deren Verhalten zu treffen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich</p>	4	2	ET-IHT-05
<p>Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Aufbau und Verbindungstechnik von elektronischen Bauelementen Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Aufbau und Verbindungstechnik bei der Herstellung von Halbleitermodulen eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei Einsatz, Analyse und Bewertung von Verfahren der Aufbau und Verbindungstechnik</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich</p>	4	2	ET-IHT-16
<p>Elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erkennen gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten. Geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen können ausgewählt werden. Bei Planung und Design von Anlagen und Systemen werden EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig berücksichtigt. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-IEMV-03
<p>Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Zu Problemstellungen im Bereich der elektromagnetischen Strahlung können geeignete numerische Lösungsverfahren angegeben werden. Die den Verfahren zugrundeliegenden Ansätze sind verstanden, ebenso die hieraus resultierenden Grenzen in der Anwendbarkeit und mögliche Fehlerquellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IEMV-04
<p>Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erkennen gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten. Geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen können ausgewählt werden. Bei Planung und Design von Anlagen und Systemen werden EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig berücksichtigt. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas</p>	6	1	ET-IEMV-05
<p>Dielektrische Materialien der Elektronik und Photonik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erhalten ein vertieftes Verständnis festkörperphysikalischer Phänomene und erweitern ihre Kompetenz zum Entwurf von Halbleiterbauelementen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 min oder mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-IHF-01

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Display-Technik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die Funktionsweise und der Leistungsmerkmale moderner Flachdisplays und besitzen Kenntnisse in den zugehörigen Fertigungstechnologien. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung, alternativ zur Prüfung: Semesterarbeit mit Abschlussvortrag	4	1	ET-IHF-02
Technische Optik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die wichtigsten Lasertypen, ihre Funktionsweise und ihre Eigenschaften und können geeignete Laser für Anwendungen in der Messtechnik und Materialbearbeitung auswählen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 120 min oder mündliche Prüfung	4	1	ET-IHF-05
Optoelektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen Funktionsweise und Dimensionierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung	4	2	ET-IHF-14
Nanotechnik und das globale Energieproblem <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul bietet einen Überblick über den Einsatz von Nanotechnik bei der Energiegewinnung und -speicherung. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise der Verfahren sowie die Verbesserungen aufgrund des Einsatzes der Nanotechnik zu verstehen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	2	ET-IHT-22
Nanotechnik in der Mikroelektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendungen von Nanotechnologie in der Mikroelektronik einzuschätzen und Voraussagen über deren Entwicklung zu treffen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	1	ET-IHT-23
Einführung in die Funktionswerkstoffe <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden können geeignete Funktionswerkstoffe für unterschiedliche Anwendungen auswählen und kennen die physikalischen Grundlagen ihrer besonderen Eigenschaften <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 60 min oder mündliche Prüfung	4	2	ET-IHF-16
Integrierte Schaltungen <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul bietet einen Überblick über die Arbeitsweise, das Design und die Technologie integrierter elektronischer Schaltungen der Mikroelektronik. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, integrierten Schaltungen, deren Aufbau und Arbeitsweise zu verstehen und einfache integrierte Schaltungen selbst zu entwerfen. Weiterer Schwerpunkt sind die Methoden der Nanotechnologie. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	1	ET-IHT-01
Spezielle Probleme der Halbleiter-Nanotechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Einarbeiten in fortgeschrittene Themen der Nanotechnik Verbessern der Präsentationstechniken <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Erfolgreiches Einarbeiten in Spezialthema und eigenständige Präsentation in einem Vortrag	4	-	ET-IHT-20
Halbleitertechnologie <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Herstellungstechnologien von Halbleitern und daraus gefertigten Bauelementen und integrierten Schaltungen vertraut. Mit diesen erlernten Grundlagen sind sie in der Lage die Prinzipien modernster Herstellungsverfahren der Halbleitertechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Darüber hinaus können sie Trends in den Entwicklungen analysieren und extrapolieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-07

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Analoge Integrierte Schaltungen <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über analoge Empfangs- und Senderschaltungen in CMOS-Technologie. Sie besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner analoger integrierter Schaltungen für Mobilfunkanwendungen, wie z. B. Hochfrequenzverstärkerschaltungen und Simulation des elektronischen Rauschens. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	1	ET-BST-03
Qualitätssicherung und Optimierung <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse in den Verfahren des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	1	ET-EMG-02
Numerische Bauelement- u. Schaltkreissimulation <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein fortgeschrittenes Verständnis auf dem Gebiet der numerischen Bauelement- und Schaltkreissimulation und haben solche Simulationen selbst durchgeführt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	5	2	ET-BST-05

Wahlbereich Mechatronik und Messtechnik:

(Vertiefungsrichtungen Mechatronik, Biomedizinische Technik, Messtechnik)

Bereich Wahl 1; (Zugleich wählbar als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen);

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Halbleitersensoren <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von mikro-/nanomechanischen Halbleiter-Sensoren. Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von mikro- und nano-strukturierten Halbleiter-Sensoren. Eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/nanomechanischer Sensoren <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	3	ET-IHT-03
Halbleitermesstechnik <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-15
Elektromagnetische Verträglichkeit <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erkennen gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten. Geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen können ausgewählt werden. Bei Planung und Design von Anlagen und Systemen werden EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig berücksichtigt. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung	4	1	ET-IEMV-03
Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erkennen gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten. Geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen können ausgewählt werden. Bei Planung und Design von Anlagen und Systemen werden EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig berücksichtigt. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas	6	1	ET-IEMV-05
Drehstromantriebe und deren Simulation <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls ist der Student in der Lage, Drehstromantriebe auszuwählen, sowie einfache elektromechanische Systeme und Drehstromantriebe mit einem Simulationsprogramm nachzubilden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung, 30 min	5	2	ET-IMAB-06
Entwurf robuster Regelungen <i>Qualifikationsziele:</i> Vermittlung von weiterführenden Kenntnissen im Bereich der normoptimalen, robusten Regelungstechnik. Es werden moderne Verfahren zum Reglerentwurf für Systeme mit ausgeprägten Unsicherheiten behandelt und ihre Stabilität untersucht. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung	4	3	ET-IFR-08

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Datenbussysteme in Kraftfahrzeugen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegenden Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von im Kraftfahrzeug gebräuchlichen Datenbussen, wie z.B. LIN, CAN (Low- und High-Speed), FlexRay, MOST und Bluetooth in verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Werkzeuge zur Analyse der Datenkommunikation anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung und Referat</p>	4	1	ET-IFR-15
<p>Präzisionsmesstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse der Präzisionsmesstechnik und Primärnormale an der PTB und des Messwesens in Deutschland</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 120 min.</p>	4	2	ET-EMG-10
<p>Identifikation dynamischer Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Vermittlung von Kenntnissen zur Bestimmung von Modellparametern für lineare Systeme mit Hilfe von statistischen Verfahren (Identifikation).</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IFR-03
<p>Regelung in der elektrischen Energieversorgung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Vermittlung von Kenntnissen zur Frequenz- und Spannungsregelung von Kraftwerken und der Übertragung elektrischer Energie über Leitungen</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IFR-09
<p>Elektronische Fahrzeugsysteme 2</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erhalten einen Überblick über den komplexen Entwicklungsprozess eingebetteter Systeme am Beispiel des V-Modells. Sie lernen Werkzeuge, Methoden und Simulationsverfahren zur Beherrschung der Komplexität kennen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung</p>	5	2	ET-IFR-26
<p>Bio- und Nanoelektronische Systeme I</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von bio- und nanoelektronischen Systemen; Aneignung der Grundlagen im Verständnis der Vorgänge an fest-flüssig-Grenzflächen; Kombination der erworbenen Grundlagen-Kenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Biosensoren</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich</p>	4	1	ET-IHT-09
<p>Elektromechanik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage die Wirkungsweise grundsätzlicher elektromechanischer Anordnungen zur Erzeugung von Kräften und Bewegungen zu verstehen. Berechnungen der Zusammenhänge zwischen den elektrischen und mechanischen Größen können auf Basis der Grundgleichungen erstellt werden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 90min od. mündl. Prüfung Es darf nur eine Prüfung im Modul "Elektromechanik" oder "Grundzüge der Elektrischen Maschinen und Antriebe für Maschinenbauer" abgelegt werden!</p>	4	1	ET-IMAB-03
<p>Digitale Schaltungen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierende sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 150 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IDA-17

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Entwurf fehlertoleranter Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse im Bereich des fehlertoleranten Entwurfs und der quantitativen Analyse von Rechnern und Systemkonzepten. Die Studierenden können komplexe Systeme hinsichtlich der Zuverlässigkeit bewerten und hinsichtlich der Auslegung von Hardware- und Softwareredundanzen optimieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-IDA-12
<p>Grundlagen der Bildverarbeitung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Kurses verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Methoden zur Verarbeitung von digitalen Bildsignalen. Es werden Kenntnisse auf dem Gebiet der Systemtheorie zweidimensionaler Signale und der Entwicklung linearer zweidimensionaler Filter, Grundlagen von Punktoperatoren, lokalen Operatoren und morphologischen Operatoren sowie auf dem Gebiet der Bildsegmentierung und Merkmalsextraktion erlangt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung oder Klausur über 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)</p>	4	1	ET-NT-03
<p>Robotik I - Technisch/mathematische Grundlagen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> - Die Studierenden besitzen nach Besuch dieses Moduls grundlegende technische und mathematische Kenntnisse auf dem Gebiet der Robotik</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung nach Terminvereinbarung</p>	4	1	INF-ROB-09
<p>Grundlagen Leistungselektronik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Aufbau, Funktion und Anwendung der aktiven Bauelemente der Leistungselektronik. Sie erlangen die Fähigkeit Grundsaltungen der Leistungselektronik zu berechnen und Auslegungen selbstständig zu erstellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 90min od. mündl. Prüfung</p>	5	1	ET-IMAB-01
<p>Modellierung mechatronischer Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> - Nach dieser Veranstaltung besitzen die Hörer eine einheitliche Vorgehensweise zur math. Beschreibung der Dynamik von mechanischen (Mehrkörper-)Systemen, elektrischen Netzwerken und mechatronischen (elektromechanischen) Systemen- Sie sind prinzipiell in der Lage, auch komplexe mechatronische Systeme in Bewegungsgleichungen zu überführen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 90 min</p>	5	3	MB-DuS-20
<p>Rechnerstrukturen I</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen detaillierte Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, komplexe Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit detailliert zu bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	6	2	ET-IDA-01
<p>Numerische Berechnungsverfahren</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Numerische Berechnungsverfahren besitzen die Studierenden Kenntnisse über die numerische Lösung physikalisch-technischer Probleme. Die erlernten Verfahren finden in aller gängiger Simulationssoftware Anwendung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur, 2 Stunden</p>	4	1	ET-HTEE-01

Wahlbereich Kommunikationstechnik:

(Vertiefungsrichtungen Funkkommunikation, Audiovisuelle Kommunikation, Optische Nachrichtentechnik, Terahertz-Systemtechnik, Kommunikationsnetze)

Bereich Wahl 1; (Zugleich wählbar als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen)

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erkennen gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten. Geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen können ausgewählt werden. Bei Planung und Design von Anlagen und Systemen werden EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig berücksichtigt. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-IEMV-03
<p>Numerische Analyse von Strahlungsphänomenen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Zu Problemstellungen im Bereich der elektromagnetischen Strahlung können geeignete numerische Lösungsverfahren angegeben werden. Die den Verfahren zugrundeliegenden Ansätze sind verstanden, ebenso die hieraus resultierenden Grenzen in der Anwendbarkeit und mögliche Fehlerquellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IEMV-04
<p>Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erkennen gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten. Geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen können ausgewählt werden. Bei Planung und Design von Anlagen und Systemen werden EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig berücksichtigt. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. Die Studierenden können aktuelle Themen der EMV selbstständig recherchieren, strukturieren und einem Auditorium vorstellen</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 60 Min. Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag eines Seminarthemas</p>	6	1	ET-IEMV-05
<p>Hochfrequenzübertragungstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen eine Übersicht über Systeme und Komponenten in HFÜbertragungssystemen sowie ein Grundverständnis der elektromagnetischen Theorie von Antennen und der Wellenausbreitung im Raum. Sie sind in der Lage, Übertragungssysteme und deren Komponenten zu spezifizieren und zu entwerfen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung und/oder Hausarbeit</p>	4	2	ET-IHF-10
<p>Hochfrequenzschaltungstechnik A (passive u. lineare Schaltungen)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis passiver Mikrowellen-Schaltungen und der wichtigsten Halbleiterbauelemente. Sie sind in der Lage, lineare Mikrowellen-Schaltungen zu entwerfen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung und/oder Hausarbeit und/oder Semesterprojekt</p>	6	1	ET-IHF-11
<p>Hochfrequenzschaltungstechnik B (nichtlineare Schaltungen)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis aktiver, nichtlinearer Mikrowellen-Schaltungen und der zugehörigen Halbleiterbauelemente. Sie sind in der Lage, Filter und nichtlineare Mikrowellenschaltungen zu entwerfen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung und/oder Hausarbeit und/oder Projektarbeit</p>	8	2	ET-IHF-09

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Advanced Topics in Mobile Radio Systems</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten des Mobilfunks, die für Fragestellungen in Forschung, Entwicklung oder Implementierung aktuell sind. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage aktuelle Forschungsbeiträge auf dem Gebiet des Mobilfunks zu analysieren, sie für Dritte verständlich aufzubereiten und zu präsentieren sowie die Erkenntnisse für eigene Forschungsaktivitäten einzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsvorleistung: Kurzreferat Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	3	ET-NT-13
<p>Rechnerstrukturen I</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen detaillierte Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, komplexe Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit detailliert zu bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	6	2	ET-IDA-01
<p>Grundlagen des Mobilfunks</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen auf dem Gebiet der Funkschnittstelle mobiler Kommunikationsnetze. Dabei werden Kenntnisse über die Struktur und die Funktionsweise zellulärer Mobilfunknetze sowie drahtloser lokaler Netze erlangt. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erlernten Prinzipien in realen Mobilfunksystemen zu identifizieren und deren daraus resultierende Leistungsfähigkeit einzuschätzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-NT-10
<p>Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung vermittelt die grundlegenden Methoden für die Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse auf dem Gebiet der statistischen Methoden zur Erzeugung von Zufallszahlen und Zufallsprozessen sowie auf dem Gebiet der speziell für Mobilfunksysteme wichtigen Beschreibung von Funkkanal und Teilnehmerverhalten und sind in der Lage, selbständig Modelle zu erstellen und die zugehörigen Simulationsaufgaben z. B. mit MATLAB zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-NT-11
<p>Planung terrestrischer Funknetze</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die wesentlichen Abläufe und Zusammenhänge bei der Planung terrestrischer Funknetze und haben Kenntnisse über die dazu benötigten Daten sowie insbesondere die eingesetzten Algorithmen, Modelle und Methoden erlangt. Sie sind in der Lage, Planungsaufgaben mit einem Funkplanungswerkzeug selbständig zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-NT-09
<p>Signalübertragung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit der Berechnung von Systemen beschrieben durch Übertragungsfunktion oder Impulsantwort und besitzen ein grundlegendes Verständnis von digitalen Übertragungssystemen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	8	2	ET-NT-19
<p>Optoelektronik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen Funktionsweise und Dimensionierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung</p>	4	2	ET-IHF-14
<p>Cryptology Design Fundamentals</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls ein grundlegendes Verständnis über kryptografische Algorithmen und deren Protokolle. Sie sind prinzipiell in der Lage, kryptografische Verfahren zu analysieren und in ein Hardwaredesign umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	4	1	ET-IDA-28

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Supraleiterelektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen der Supraleitung und kennen ihre wichtigsten technischen Anwendungen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung	4	2	ET-IHF-19
Ultrakurzpuls-Laser <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen Aufbau, Funktionsweise und Anwendung von Femtosekundenlasern in der Messtechnik und Materialbearbeitung. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung	4	2	ET-IHF-15
Lichttechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul bietet einen Überblick über die Lichttechnik, von den physikalischen Grundlagen von Licht und Beleuchtung über die Herstellung von Leuchtmitteln und Leuchten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-17
Mobilkommunikation <i>Qualifikationsziele:</i> - Teilnehmer kennen nach erfolgreichem Besuch dieses Moduls die grundlegenden Herausforderungen und Lösungsansätze der Mobilkommunikation <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	2	INF-KM-01
Multimedia Networking <i>Qualifikationsziele:</i> - Teilnehmer kennen nach dem erfolgreichen Besuch den Aufbau multimedialer Systeme und grundlegender Verfahren. - Sie kennen die speziellen Probleme, die bei der Übertragung und Behandlung von zeitkritischen Mediendaten über Netze auftreten können sowie Ansätze zur Behebung dieser Schwierigkeiten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	1	INF-KM-07
Netzwerksicherheit <i>Qualifikationsziele:</i> Der Studierende wird mit den Grundlagen der aktuellen Kryptologie vertraut gemacht und ist in der Lage, grundlegende Krypto-Systeme zu entwerfen und deren Sicherheitsgrad abzuschätzen. Er ist mit den gängigen Techniken von Protokollen und Standards der Netzwerksicherheit vertraut und kann fundamentale Merkmale eines Sicherheitsentwurfes in aktuellen Netzwerkumgebungen beispielhaft analysieren, sowie grundlegende Entwurfsmethoden der Netzwerksicherheit anwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 90 Min. Klausur oder 30 Min. mündliche Prüfung	4	2	ET-IDA-22
Breitbandkommunikation <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über Architekturen und Signalisierungsprotokolle von breitbandigen Telekommunikationsnetzen, die den gesamten Technologiebereich von den Anschlussnetze über optischen Transportnetze bis zu den drahtlosen Netzen umfassen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle, Dienste und Netzarchitekturen zu analysieren und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 90 Min. Klausur oder 30 Min. mündliche Prüfung	4	2	ET-IDA-20
Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung <i>Qualifikationsziele:</i> - Nach Abschluss dieses Kurses verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich. - Sie erhalten das Basiswissen, das für komplexere Aufgaben in den Bereichen Sprach- und Bildverarbeitung, Audiotechnik, Messtechnik, Übertragungstechnik notwendig ist. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten	4	2	ET-NT-30

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis über die Modellierung stochastischer Prozesse in Kommunikationssystemen. Anhand der eingeführten Prozess-Kennwerte sind sie befähigt, Systeme zu bewerten und zu vergleichen, sowie selbstständig eigene Modelle zu bilden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung (nach Teilnehmerzahl)	4	2	ET-IDA-16
Mustererkennung <i>Qualifikationsziele:</i> - Grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Mustern. Es werden Kenntnisse der zugrunde liegenden Methoden vermittelt und die wesentlichen daraus entwickelten Verfahren vorgestellt. Durch eigene Übungen mit Hilfe von MATLAB-Programmieraufgaben wird das Grundverständnis vertieft. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung oder Klausur über 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl) Leistungsnachweis für Rechnerübung	4	2	ET-NT-17
Digitale Signalverarbeitung <i>Qualifikationsziele:</i> - Nach Abschluss dieses Kurses verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich. - Sie erhalten das Basiswissen, das für komplexere Aufgaben in den Bereichen Sprach- und Bildverarbeitung, Audiotechnik, Messtechnik, Übertragungstechnik notwendig ist. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten am Ende des Semesters	8	2	ET-NT-02
Aktuelle Themen der Bildverarbeitung <i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung soll vertiefende Kenntnisse von Methoden der Bildverarbeitung vermitteln. Dabei werden Kenntnisse auf den Gebieten der adaptiven Filter zur Bildvorverarbeitung, der Texturanalyse und Bildsegmentierung sowie auf dem Gebiet der Merkmalsextraktion mit dem speziellen Anwendungsbereich der Dokumentanalyse erlangt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung oder Klausur über 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)	4	2	ET-NT-01
Technik der elektronischen Medien <i>Qualifikationsziele:</i> Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Im Teil Aktuelle Systeme für die elektronischen Medien werden Kenntnisse über die Quellencodierung von Tonsignalen und über die Grundzüge der Quellencodierung von Bildsignalen vermittelt. Auf der Basis der so erworbenen Kenntnisse wird das Verständnis für die im Anschluss beschriebenen Systeme entwickelt. Diese umfassenden Systeme zur Datenspeicherung (CD, DVD, Blue-Ray Disc ...) und Systeme zur Ausstrahlung von digitalisierten Ton- und Datensignalen (Fernsehtext, DAB, ADSL). Im Teil Elektroakustik wird grundlegendes Wissen im Bereich der Akustik allgemein vermittelt. Die Studierenden besitzen ein Gesamtverständnis für die Wirkungsweise elektroakustischer Systeme. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	6	1	ET-NT-16
Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über automotiv prädiktive Systeme im Kraftfahrzeug. Sie kennen den Stand der Technik bei Fahrerassistenz-, vorausschauenden Licht- und Sicherheitssystemen. Grundlagen der Wissensrepräsentation, der maschinellen Wahrnehmung und Verhaltensentscheidung stehen ebenso auf dem Programm wie Fragen der Mensch-Maschine-Interaktion, der Systemarchitektur und außertechnische systembestimmende Fragestellungen. Am Ende der Vorlesung sollen die Studenten in der Lage sein, selbstständig kundenwerte automotiv prädiktive Systeme zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> schriftliche Prfg., 1 Stunde Dauer	4	2	ET-IFR-24
Computernetze II <i>Qualifikationsziele:</i> - Vertiefung der Inhalte aus Computernetze I - Verständnis für eingesetzte Verfahren im Internet sowie die dortigen Abläufe <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (nach Anzahl der Teilnehmer; wird in den ersten Semesterwochen festgelegt)	4	3	INF-KM-06

Wahlbereich Computers and Electronics:

(Vertiefungsrichtungen Advanced VLSI-Design, Computer-Design)

Bereich Wahl 1; (Zugleich wählbar als Bereich Wahl 2 in den vier weiteren Wahlbereichen);

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Dünnschichttechnik <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von Dünnschichten (Halbleiter, Nichtleiter, Metallschichten) die Prinzipien modernster Dünnschichttechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von nano-, opto-, magneto- und mikro-elektronischen Strukturen; eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei Entwicklung und Optimierung von Dünnschichttechniken für neue Materialien und Nanoheterostrukturen. Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Dünnschichttechnikverfahren. Analysieren und extrapolieren von Trends in Dünnschichttechnik-Entwicklungen und nanoelektronischen, optoelektronischen und magnetoelektronischen Heterostrukturenherstellung. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	2	ET-IHT-02
Advanced Electronic Devices <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten elektronischen und optoelektronischen Bauelemente Aneignung weitergehender Kenntnisse zu nicht-idealen Effekten sowie speziellen, modernen Bauelementen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung oder Klausur 90 min	4	3	ET-IHT-08
Halbleitermesstechnik <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen; Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen; eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-15
Aufbau und Verbindungstechnik in der Elektronik <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Aufbau und Verbindungstechnik von elektronischen Bauelementen. Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Aufbau und Verbindungstechnik bei der Herstellung von Halbleitermodulen; eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei Einsatz, Analyse und Bewertung von Verfahren der Aufbau und Verbindungstechnik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-16
Raumfahrtelektronik II <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über den Entwurf und das Detaildesign von Rechnern für Raumfahrtanwendungen. Die Studierenden werden befähigt, Rechnersysteme für Nutzlast, Instrumente und Satellitensteuerungen auszulegen. Dies beinhaltet auch die spezifischen Kommunikationsbusse, -netze und -protokolle. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung	4	3	ET-IDA-07
Cryptology Design Fundamentals <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls ein grundlegendes Verständnis über kryptografische Algorithmen und deren Protokolle. Sie sind prinzipiell in der Lage, kryptografische Verfahren zu analysieren und in ein Hardwaredesign umzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 120 Minuten oder mündliche Prüfung	4	1	ET-IDA-28
Qualitätssicherung und Optimierung <i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnisse in den Verfahren des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	4	3	ET-EMG-02

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Rechnersystembusse <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden bekommen einen vertieften Überblick über On-Chip-, Inter-Modul- und Peripherie-Kommunikationssysteme und deren Optimierung in der Systemauslegung. Die Studierenden können ein Kommunikationssystem für eingebettete Systeme entwerfen und optimieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	2	ET-IDA-09
Advanced Computer Architecture <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erzielen ein vertieftes Verständnis für Multiprozessoren und ihre Programmierung, wobei der Schwerpunkt auf VLSI-Architekturen, sowie auf MpSoC mit speziellen Anforderungen und Randbedingungen gelegt wird. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, die Architektur komplexer Mikroprozessoren zu analysieren und zu bewerten, sowie eigene einfache Systeme zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	1	ET-IDA-08
Schaltungstest <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Testmethoden nach qualitativen, quantitativen und ökonomischen Gesichtspunkten zu bewerten. Sie kennen die wesentlichen Verfahren zur automatisierten Testerstellung und können sie sicher anwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung	4	1	ET-IDA-11
Nanotechnik in der Mikroelektronik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendungen von Nanotechnologie in der Mikroelektronik einzuschätzen und Voraussagen über deren Entwicklung zu treffen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	4	1	ET-IHT-23
Molekulare Elektronik <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Mechanismen und Systeme der molekularen Elektronik Aneignung grundlegender Kenntnisse zur Kombination dieser Konzepte beim Einsatz molekularelektronischer Systeme in einfachen Schaltern, Speichern und Schaltkreisen Verständnis der Grundlagen organischer Dünnschichtfeldeffekttransistoren <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-13
Halbleitertechnologie <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Herstellungstechnologien von Halbleitern und daraus gefertigten Bauelementen und integrierten Schaltungen vertraut. Mit diesen erlernten Grundlagen sind sie in der Lage die Prinzipien modernster Herstellungsverfahren der Halbleitertechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Darüber hinaus können sie Trends in den Entwicklungen analysieren und extrapolieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	2	ET-IHT-07
Raumfahrt elektronik I <i>Qualifikationsziele:</i> Es werden einführende Kenntnisse der Raumfahrtssystemtechnik zu Umweltbedingungen, System Engineering, Test und Verifikation sowie Zuverlässigkeit vermittelt. Für die elektrischen und elektronischen Subsysteme eines Raumfahrzeuges (Telemetrie, Lageregelung, Energieversorgung und Bordrechner) werden Design und Aufbau erläutert. Die Studierenden werden dadurch befähigt, diese Subsysteme unter der Randbedingung der Raumfahrtanwendung auszulegen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung	4	2	ET-IDA-02

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
Kommunikationsnetze <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Telekommunikationsnetzen und sind mit den Prinzipien der Signalisierung vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle und vermittlungstechnische Verfahren zu analysieren und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur über 90 Minuten oder mündliche Prüfung	4	1	ET-IDA-04
VLSI-Design II <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlernen die Design-Methodik für MPSoC (Multi-Processor System-on-Chip). Schwerpunkte bilden Systemsimulation, Transaktions-Level-Modellierung (SystemC, TLM), on-chip Bussysteme (AHB) bis hin zu Networks-On-Chip(NOC). <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung	4	2	ET-IDA-31
Bio- und Nanoelektronische Systeme I <i>Qualifikationsziele:</i> grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von bio- und nanoelektronischen Systemen. Aneignung der Grundlagen im Verständnis der Vorgänge an fest-flüssig-Grenzflächen. Kombination der erworbenen Grundlagen-Kenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Biosensoren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündlich	4	1	ET-IHT-09
Chip- und System-Entwurf I für Master <i>Qualifikationsziele:</i> Sie erwerben ein tiefgehendes Verständnis zu Entwurf, Simulation, Synthese und Test von Hardware und Hardware-Software-Systemen. <u>Praktikum siehe Praktika/Labore Master</u> Im Praktikum arbeiten Sie sich in ein komplexes Projekt des Chip- und System-Entwurfs ein und entwickeln mit professionellen CAD-Werkzeugen eine praktische und funktionsfähige Lösung. Sie entwickeln und fördern Ihre Kompetenzen in Teamarbeit und zwischenmenschlicher Kommunikation und gewinnen Einblicke in das Projektmanagement. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Praktikumsschein, mündliche Prüfung	6	2	INF-EIS-04
Chip- und System-Entwurf II für Master <i>Qualifikationsziele:</i> Sie erwerben ein tiefgehendes Verständnis zum abstrakten System-Entwurf sowie von einigen zugrundeliegenden CAD-Algorithmen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> mündliche Prüfung	6	3	INF-EIS-05
Verteilte Systeme <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Theorie und Praxis verteilter Systeme. Sie besitzen Kenntnisse über Techniken und Methoden sowie Einblick in wichtige und weit verbreitete verteilte Systeme. Studierende sollen befähigt sein, sowohl selbst verteilte Systeme zu entwerfen oder zu ändern, als auch eigenständig Klassifikation und Bewertung verteilter Systeme durchzuführen. Studierende sollen befähigt sein sowohl selbst verteilte Systeme zu entwerfen oder zu ändern als auch eigenständig Klassifikation und Bewertung verteilter Systeme durchzuführen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung	4	3	INF-VS-08
Software Engineering 1 <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Sie sind prinzipiell in der Lage, die Aufgabenstellung zu erfassen, zu modellieren und in ein Design umzusetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Eine 90 minütige Klausur am Ende des Semesters. Das Bestehen dieser Klausur ist gleichzeitig die Befähigung zur Teilnahme am Softwareentwicklungspraktikum (SEP)	4	1	INF-SSE-01

Abschlussarbeit

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Masterarbeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet der Elektrotechnik relevanten Themas. Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung. Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form. Vertiefung und Verfeinerung von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und rhetorischer Fähigkeiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Anfertigen der Masterarbeit</p>	30	4	ET-STDE-02

Industriefachpraktikum

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Industriefachpraktikum</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die praktische Tätigkeit in Industriebetrieben dient zur Vorbereitung auf das spätere Berufsleben und verfolgt das Ziel einen Einblick in organisatorische und betriebliche Abläufe und Strukturen sowie Arbeitsmethoden der Ingenieur Tätigkeit in Industriebetrieben zu bekommen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Schriftlicher Bericht</p>	12	3	ET-STDE-04

Überfachliche Qualifikation

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Professionalisierung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Schlüsselqualifikationen werden aus folgenden Bereichen erlangt: Wissenschaftskulturen Handlungsorientierte Angebote Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfaches Hierzu sind die Veranstaltungen aus dem Gesamtprogramm (Pool) überfachlicher Lehrveranstaltungen der Technischen Universität Braunschweig zu wählen. Die Art der Prüfungs- oder Studienleistung und die Anzahl der Leistungspunkte wird für jede Modulausprägung individuell bekannt gegeben. Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Semester eine Liste der zur Verfügung stehenden Lehrveranstaltungen veröffentlicht wird. http://www.tu-braunschweig.de/studium/lehrveranstaltungen/fb-uebergreifend</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Gemäß Beschreibung des jeweiligen Modules.</p>	6	1	ET-STDE-13
<p>Seminarvortrag Industriepaktikum</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Vortrag über Inhalte des absolvierten Industriepaktikums</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Vortrag 20 min</p>	3		