



Nr. 1646

TU Verteiler 3

Aushang

*Herausgegeben von der  
Präsidentin der  
Technische Universität  
Braunschweig*

*Redaktion:  
Geschäftsbereich 1  
Universitätsplatz 2  
38106 Braunschweig  
Tel. +49 (0) 531 391-4338  
Fax +49 (0) 531 391-4340*

*Datum: 27.08.2025*

**Neufassung der Besondern Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang  
„Bioelectronics Engineering“ der Fakultät für Elektrotechnik, Informations-  
technik, Physik der Technischen Universität Braunschweig.**

Hiermit wird die vom Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informations-  
technik, Physik in seiner Sitzung am 04.07.2025 beschlossene und vom Präsi-  
dium der Technischen Universität Braunschweig in seiner Sitzung am 20.08.2025  
genehmigte Neufassung der Besonderen Prüfungsordnung für den Bachelorstu-  
diengang „Bioelectronics Engineering“ hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Ordnung tritt am 01.10.2025 in Kraft.



Technische  
Universität  
Braunschweig

BESONDERER TEIL DER PRÜFUNGSORDNUNG  
FÜR DEN

**BACHELORSTUDIENGANG  
BIOELECTRONICS ENGINEERING**

DER  
TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

DER  
FAKULTÄT FÜR  
ELEKTROTECHNIK, INFORMATIONSTECHNIK, PHYSIK

**Aufbau und grundsätzliche Struktur**

<b>Grundlagen (Pflicht)</b>  <b>127 LP</b>	Kernbereich Bioelectronics Engineering (32 LP)		<b>Überfachliche Qualifikation 18 LP</b>	
	Kernbereich Lebenswissenschaften (34 LP)		<b>Professionalisierung (8 LP) Englisch-Sprachkurs (2 LP)</b>	<b>Industriefachpraktikum oder Teamprojekt (8 LP)</b>
	Kernbereich Ingenieurwissenschaften (36 LP)			
	Grundlagen Mathematik / Physik (25 LP)			
<b>Wahlbereich</b>  <b>20 LP</b>	Lebenswissenschaften 5-15 LP 1-3 Wahlpflichtmodule	Ingenieurwissenschaften 5-15 LP 1-3 Wahlpflichtmodule		
<b>Abschlussmodul</b> <b>15 LP</b>	Bachelorarbeit mit Vortrag (12+3 LP)			

## Studienstruktur - Beginn Wintersemester

Die Veranstaltungen aus dem Bereich „Überfachliche Qualifikation“ können in jedem Semester absolviert werden, empfohlen wird das 5. Und 6. Semester. Weitere Professionalisierungsanteile sind integrativ in Abschlussvorträgen zu Industriefachpraktikum/ Teamprojekt und im Abschlussmodul enthalten.

Semester	Kernbereich BEE		Kernbereich Lebenswissenschaften		Kernbereich Ingenieurwissenschaften		Grundkenntnisse der Mathematik und Physik		Wahlbereich		Überfachliche Qualifikation		Abschlussmodul		Summe (LP)
1	Faszination Bioelektronik	6	Allgemeine und anorganische Chemie	5	Grundlagen der Elektrotechnik 1	5 von 10	Lineare Algebra für Elektrotechnik	6							31
							Rechenmethoden der Elektrotechnik A	4 von 8							
							Physik für Elektrotechnik	5							
2	Interdisziplinäres Flexi-Modul (Introducing KI und DeepLearning)	5	Organische Chemie	5	Grundlagen der Elektrotechnik 2	5 von 10	Analysis für Elektrotechnik	6							31
							Rechenmethoden der Elektrotechnik B	4 von 8							
							Informatik für Ingenieure	6							
3	Bioelectronics Engineering A	5	Grundlagen der Zellbiologie	6	Einführung in die Messtechnik	5									30
			Grundlagen der Biochemie	3 von 6	Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie	5									
			Einführung in die Mikrobiologie	6 von 12											
4	Bioelectronics Engineering B	5	Biochemie für Fortgeschrittene	3 von 6	Grundlagen der elektr. Messtechnik	5									30
	Innovationen in der Bioelektronik	6	Grundlagen der Mikrobiologie	6 von 12	Elektronik	5									
5	Nano- & Bioelektrische Systeme	5							Wahlmodul	10	Englisch	2 von 10			29
									Professionalisierung	4 von 10					
									Industriefachpraktikum / Teamprojekt	8					
6									Wahlmodul	10	Professionalisierung	4 von 10	Bachelorarbeit mit Vortrag	12 +3	29
Summe (LP)		32		34		36		25		20		18		15	180

## **Besonderer Teil der Prüfungsordnung (BPO) für den Bachelorstudiengang Bioelectronics Engineering der Technischen Universität Braunschweig**

Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik (FK EITP) hat am **14.07.2025** in Ergänzung der Regelungen des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor-, Master-, Diplom und Magisterstudiengänge (APO) der Technischen Universität Braunschweig (TU Braunschweig) den folgenden besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Bioelectronics Engineering beschlossen.

### **§ 1 Hochschulgrad**

Nach bestandener Bachelorprüfung verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Bachelor of Science“ (abgekürzt: „B.Sc.“). Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig eine Urkunde gemäß APO aus.

### **§ 2 Regelstudienzeit**

- (1) Die Studienzeit in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt sechs Semester.
- (2) Studienbeginn ist zum Wintersemester.

### **§ 3 Gliederung und Umfang des Studiums**

(1) Das Studium ist in Modulen organisiert und umfasst insgesamt 180 Leistungspunkte (LP). Den Modulen sind jeweils bestimmte Studien- und Prüfungsleistungen zugeordnet. Das Bachelorstudium untergliedert sich in folgende Bereiche:

- (a) Pflichtteil (127 LP), gemäß Anlage 5
  - Grundlagen der Mathematik und Physik mit 25 LP,
  - Kernbereiche der Lebenswissenschaften mit 34 LP,
  - Kernbereiche der Ingenieurwissenschaften mit 36 LP
  - Kernbereich Bioelectronics Engineering mit 32 LP
- (b) Wahlpflichtteil (20 LP), gemäß Anlage 6, mit den Wahlbereichen
  - Lebenswissenschaften (5 – 15 LP)
  - Ingenieurwissenschaften (5 – 15 LP)
- (c) Überfachliche Qualifikation (18 LP) mit den Bereichen
  - Überfachliche Qualifikation/ Professionalisierung (10 LP)
  - Pflicht: Englischkurs (2 LP); gemäß Anlage 5
  - Wahlpflichtveranstaltungen aus dem Gesamtprogramm (Pool) überfachlicher Lehrveranstaltungen der TU Braunschweig
  - Industriefachpraktikum oder Teamprojekt (8 LP) gemäß § 4 Abs.7
- (d) Abschlussmodul (15 LP), gemäß § 5

(2) Im Pflichtteil (Anlage 5) sind im Bereich Grundlagen der Mathematik und Physik Pflichtmodule im Umfang von 25 LP, im Teil Kernbereiche der Lebenswissenschaften Pflichtmodule im Umfang von 34 LP, im Teil Kernbereiche der Ingenieurwissenschaften Pflichtmodule im Umfang von 36 LP sowie im Kernbereich Bioelectronics Engineering im Umfang von 32 LP zu absolvieren.

(3) Im Wahlpflichtteil (Anlage 2), der aus den beiden Bereichen Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften besteht, sind Module im Gesamtumfang von 20 LP zu absolvieren. Dabei muss aus jedem der Bereiche Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften mindestens ein Modul im Umfang von 5 LP absolviert werden.

(4) Der Bereich Überfachliche Qualifikation (Anlage 2) umfasst 18 LP und besteht aus der Professionalisierung (10 LP) und einem Industriefachpraktikum (8 LP) oder Teamprojekt (8 LP). Es ist ein

Englischkurs mit einem Mindestniveau B2/C1 (2 LP) verpflichtend zu absolvieren. Darüber hinaus sind Wahlpflichtveranstaltungen zu absolvieren, die vorrangig dem Erwerb von Methoden- und Sozialkompetenzen dienen und sich aus entsprechenden Lehrveranstaltungen mit interdisziplinären und handlungsorientierten Angeboten zur Vermittlung von überfachlichen und berufspraktischen Qualifikationen bzw. Kompetenzen zusammensetzen (Anlage 2). Es ist weiterhin zwischen der Durchführung eines Industriefachpraktikums (8 LP) oder der Teilnahme an einem Teamprojekt (8 LP) zu wählen. Näheres regeln § 4 Abs. 7 und 8. Das Industriefachpraktikum oder das Teamprojekt kann durch äquivalente Leistungen gemäß der Praktikumsrichtlinien nach § 4 Abs.7 ersetzt werden.

(5) Das Abschlussmodul umfasst 15 LP. Näheres regelt § 5.

(6) Eine Lehrveranstaltung darf nicht in verschiedenen Modulen eingebracht werden.

#### **§ 4 Studien- und Prüfungsleistungen**

(1) Die Bachelorprüfung besteht aus den Fachprüfungen der Module sowie der Bachelorarbeit.

(2) Ein Modul wird in der Regel durch eine Prüfung abgeschlossen. Die möglichen Prüfungsformen ergeben sich aus § 9 APO. Ein Modul kann anstelle einer Prüfung auch durch eine benotete oder unbenotete Studienleistung (Leistungsnachweis) abgeschlossen werden.

(3) Die Module, Qualifikationsziele, Art und Umfang der zugeordneten Prüfungs- oder Studienleistungen und die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sind in der Anlage 5 und festgelegt. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualifikationszielen der Module. Für deren Auslegung kann hilfsweise auch die berufliche Anforderung herangezogen werden.

(4) Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss weitere Module oder Lehrveranstaltungen im Wahlpflicht- oder Professionalisierungsbereich, die bislang nicht in den Anlagen 5 oder 6 aufgeführt sind, genehmigen.

(5) Bei Modulen mit Teilprüfungen, in denen auch benotete Leistungsnachweise für Studienleistungen erbracht werden können, gehen die Noten der Leistungsnachweise nicht in die Benotung des Moduls ein.

(6) Die Prüfungen der Bachelorprüfung werden studienbegleitend abgelegt. Mit Ausnahme der in § 9 Abs. 15 APO genannten Prüfungs- und Studienleistungen werden die Prüfungen in jedem Semester angeboten.

(7) Im Industriefachpraktikum von sechs Wochen anrechenbarer Dauer können 8 LP erbracht werden, wenn die Inhalte dieses Fachpraktikums entsprechende Methoden- und Sozialkompetenzen nachweisen. Das Industriefachpraktikum ist nach näherer Bestimmung durch die in der jeweils geltenden Fassung maßgeblichen Praktikumsrichtlinien der FK EITP zu leisten. Das Praktikum ist eine unbenotete Studienleistung gemäß § 4 Abs. 2.

(8) Das Teamprojekt entspricht in den Prüfungsanforderungen dem Entwurf gemäß § 9 Abs. 6 APO. Es soll an einem am Studiengang beteiligtem Institut in Gruppen von mindestens drei Studierenden durchgeführt werden, die an einer übergeordneten Themenstellung den Entwurf, die Analyse, den Aufbau oder die Simulation eines elektro- oder informationstechnischen Systems beispielhaft durchführen. Das Teamprojekt soll semesterbegleitend durchgeführt werden und ist in der Regel auf ein Semester begrenzt. Die Ergebnisse sind in einem Bericht zusammenzufassen, in dem die individuellen Beiträge der Projektteilnehmer kenntlich zu machen sind. Ferner sind die Ergebnisse in einer Präsentation gemäß § 4 Absatz 11 Buchstabe e darzustellen.

(9) Ein Wechsel des Prüfungsfaches oder der Prüfungsfächer im Wahlpflichtbereich ist im Verlauf des gesamten Studiums möglich. Es ist zulässig, maximal drei außerhalb der Regelstudienzeit im ersten Versuch nicht bestandene Prüfungen des Wahlpflichtteils nicht zu wiederholen, sofern alternative Wahlmöglichkeiten (Anlage 2) bestehen. Gemäß den Regelungen in § 18 Abs. 1 APO ist es zulässig, maximal drei bestandene Prüfungsleistungen des Wahlpflichtteils durch Zusatzprüfungen zu ersetzen.

(10) Die Sprache der Lehrveranstaltungen und Prüfungen ist grundsätzlich Deutsch. Ist die Lehrveranstaltung nebst Prüfungssprache und Prüfungsmodalitäten im Vorlesungsverzeichnis und im Modulhandbuch als englischsprachige Lehrveranstaltung gekennzeichnet und in englischer Sprache beschrieben, ist die Lehrveranstaltungs- und Prüfungssprache Englisch. Für Studierende in englischsprachigen Lehrveranstaltungen besteht die Möglichkeit, bis zu dem vom Prüfungsausschuss festgelegten Termin einen formlosen Antrag auf eine deutschsprachige Prüfung an den Prüfungsausschuss zu stellen.

(11) In Ergänzung zu § 9 Abs. 1 APO werden folgende Prüfungs- und Studienleistungen aufgenommen:

(a) Projektarbeit, Designprojekt: methodisch-praktischer Entwurf eines elektro-/ oder informationstechnischen Systems, einer oder mehrerer Schaltungen, Strukturen oder dergleichen mit Hilfe ingenieurmäßiger Methoden, Designsoftware usw. Die Ergebnisse werden in einer schriftlichen Ausarbeitung und/oder einer Präsentation oder einem Kolloquium vorgestellt.

(b) Laborpraktikum: Abfolge mehrerer experimenteller Arbeiten (§ 9 APO), die in Form von Laborversuchen mit jeweils selbstständiger Vorbereitung, Versuchsdurchführung, mündlicher Erläuterung (Kolloquium) und Protokoll abzuleisten sind.

(c) Softwarepraktikum: Abfolge mehrerer Programmieraufgaben in Form der Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (§ 9 APO) mit jeweils selbstständiger Vorbereitung, Implementierung, Test, Dokumentation und mündlicher Erläuterung (Kolloquium).

(d) Hausaufgaben: fachspezifische Aufgabenstellungen, die in der Regel im Rahmen einer Übung gestellt, von den Studierenden selbstständig schriftlich bearbeitet und ggf. mündlich erläutert werden. Hausaufgaben können in Präsenzveranstaltungen oder im Selbststudium erledigt werden und Programmieranteile enthalten.

(e) Präsentation: Eine Präsentation umfasst einen mindestens 20-minütigen bis maximal 30-minütigen Vortrag über das zu behandelnde Thema sowie eine Diskussion über den Inhalt des Vortrags. Im Übrigen gilt § 9 Abs.4 APO entsprechend.

(12) Regelung zur Anwesenheitspflicht

(a) Wird die regelmäßige Teilnahme an einer Lehrveranstaltung als Studienleistung definiert, so sind die Studierenden zur Anwesenheit an allen ausgewiesenen Lehrveranstaltungsterminen verpflichtet; die Pflicht zur Teilnahme entsteht im Falle zulassungsbeschränkter Lehrveranstaltungen erst mit der Zulassung zur Lehrveranstaltung.

(b) Findet eine theoretische Lehrveranstaltung einmal wöchentlich innerhalb der Vorlesungszeit statt, sind zwei Fehltermine ohne Angabe von Gründen zulässig; für andere theoretische Angebotsformen ist ein entsprechender Anteil (ca. 14%) durch die oder den Lehrenden zu bestimmen. Bei praktischen Lehrveranstaltungen sind Fehltermine ausgeschlossen, es sei denn die verantwortliche Lehrperson der Lehrveranstaltung bestimmt zu Beginn der Lehrveranstaltung etwas Anderes.

(c) Liegen über Abs. 2 hinausgehende Fehltermine vor, hat die oder der Studierende die Lehrveranstaltung insgesamt erneut zu absolvieren; Fehlzeiten vor Zulassung zur Lehrveranstaltung sind keine Fehltermine.

(d) Lehrende können in Abstimmung mit Modulverantwortlichen bei über Abs. 2 hinausgehenden Fehlterminen an Stelle der Teilnahmepflicht eine angemessene Ersatzstudienleistung bestimmen, gegebenenfalls unter Berücksichtigung von realisierten Anwesenheitszeiten, wenn für die Fehltermine Gründe gemäß § 11 (3) APO gegenüber dem zuständigen Prüfungsausschuss oder der von ihm beauftragten Stelle nachgewiesen werden.

(e) Lehrende sollen abweichend von Satz 4 die Gewährung von Ersatzstudienleistungen ablehnen, wenn ohne die Teilnahme an einer bestimmten Lehrveranstaltung eine lehrveranstaltungsbegleitend abzulegende Studien- oder Prüfungsleistung nicht erbracht werden kann und der oder die Studierende nicht nachweisen kann, dass das vorgeschriebene Pensum während der Anwesenheit erbracht wurde. In diesem Fall ist die Lehrveranstaltung insgesamt erneut zu absolvieren

(f) Die den Modulen zugeordneten Studien- und Prüfungsleistungen, die eine Anwesenheitspflicht erfordern, sind der Anlage zu entnehmen.

### **§ 5 Abschlussmodul**

(1) Das Abschlussmodul setzt sich aus der Bachelorarbeit (12 LP) und einer Präsentation (3 LP) zusammen. Beide Teile müssen getrennt voneinander bestanden werden.

(2) Zur Bachelorarbeit wird auf Antrag zugelassen, wer Prüfungs- und Studienleistungen im Umfang von mindestens 110 LP erbracht hat und die Modulprüfungen der nachstehend aufgeführten Module bestanden hat: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie, Bioelectronics Engineering. Bei der Zulassung ist durch die Studierende oder den Studierenden die Einverständniserklärung zur Prüfung der Arbeit mit einer Plagiatserkennungssoftware gemäß Anlage 4 der APO vorzulegen. Die Erklärung wird den Prüfungsakten beigelegt.

(3) Die Bearbeitungszeit von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Bachelorarbeit beträgt maximal 4 Monate. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb von sechs Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden. Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag im Einzelfall die Bearbeitungszeit ausnahmsweise um bis zu einem Drittel verlängern.

(4) Die Präsentation nach Absatz 1 ist in der Regel vor dem oder der Erstprüfenden und dem oder der Zweitprüfenden der Bachelorarbeit zu halten. Statt des oder der Zweitprüfenden kann der oder die Erstprüfende eine Beisitzerin oder einen Beisitzer gemäß § 5 Abs. 1 APO bestellen.

(5) Die Präsentation darf bis zu vier Wochen vor dem festgesetzten Abgabedatum der Bachelorarbeit durchgeführt werden.

(6) Die Bewertung der Bachelorarbeit sowie der Präsentation soll innerhalb von sechs Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit vorgenommen werden.

### **§ 6 Mentoren und Beratungsgespräche**

(1) Jeder oder jedem Studierenden wird eine Professorin oder ein Professor als Mentorin bzw. Mentor zu Beginn des Studiums zugeordnet. Der Wechsel einer Mentorin oder eines Mentors ist auf Wunsch eines der Beteiligten möglich.

(2) Im Verlauf des Bachelorstudiums, vorzugsweise im ersten Semester, sollte jede oder jeder Studierende wenigstens ein Beratungsgespräch mit seiner Mentorin bzw. seinem Mentor führen.

(3) Sofern bis zum Ende des zweiten Studienseesters in diesem Studiengang weniger als 30 LP erreicht wurden, findet ein Mentorengespräch als verpflichtendes Beratungsgespräch im Sinne von § 8 Abs. 2 APO statt. Der Teilnahmenachweis ist abweichend von § 8 Abs. 2 S. 2 APO nicht Voraussetzung für die Zulassung zu weiteren Studien- und Prüfungsleistungen.

### **§ 7 Bildung der Gesamtnote**

(1) Werden mehr Module absolviert als nach dieser Prüfungsordnung vorgegeben sind, werden zur Berechnung der Gesamtnote die bestandenen Prüfungsleistungen aus den Pflichtmodulen sowie die bestandenen Prüfungsleistungen aus Wahlpflicht- und Wahlmodulen mit den besten Bewertungen herangezogen, soweit die oder der Studierende nichts Anderes beantragt. Die übrigen bestandenen Wahlpflicht- und Wahlmodule werden als Zusatzprüfungen gemäß §18 APO behandelt. Die Obergrenze nach § 16 Abs. 2 Satz 5 APO findet keine Anwendung.

(2) Im Zeugnis werden neben der Gesamtnote nach § 16 Abs. 2 APO die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten aufgelistet. Das Prädikat „mit Auszeichnung“ wird bei einem Notenschnitt kleiner als 1,2 im Rahmen der Berechnung der Gesamtnote verliehen. Unbenotete Module (§ 4 Abs. 2) werden mit ihren Leistungspunkten aufgeführt.

## **§ 8 Meldung und Zulassung zu Prüfungen**

(1) Für die Meldung, Zulassung und Wiederholung von Prüfungen sind die Bestimmungen der APO in der jeweils geltenden Fassung maßgeblich.

(2) Der Termin der mündlichen Ergänzungsprüfung wird dem Prüfling in Textform vom Prüfungsamt mitgeteilt. Er soll in Absprache mit den Prüfenden und dem Prüfling spätestens einen Monat nach Notenbekanntgabe der schriftlichen Leistung festgelegt werden. Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nicht später als bis zum Ende des dritten Monats nach Notenbekanntgabe der schriftlichen Leistung stattfinden. Bei Krankmeldungen ist unverzüglich ein ärztliches Attest vorzulegen. Ab der zweiten Krankmeldung für eine mündliche Ergänzungsprüfung ist eine ärztliche Bescheinigung vorzulegen, welche so aussagekräftig sein muss, dass der Prüfungsausschuss Symptome, Art und Umfang sowie Dauer der Beeinträchtigung feststellen kann.

(3) Für den letzten Wiederholungsversuch bei mündlichen Prüfungen gilt § 5 Abs. 4 APO entsprechend.

(4) Bei der Anmeldung von Zusatzprüfungen gemäß § 18 APO sind grundsätzlich Leistungen im Umfang von mindestens 30 LP in Modulen des Bachelorstudiengangs Bioelectronics Engineering nachzuweisen.

## **§ 9 Anerkennung**

(1) Eine Anerkennung für eine Prüfungsleistung kann abweichend von § 6 Abs. 6 APO auch beantragt werden, wenn bei dieser Prüfungsleistung bereits ein Prüfungsversuch an der TU Braunschweig abgelegt wurde.

(2) Abweichend von § 6 Abs. 9 APO können nach dieser Prüfungsordnung anrechenbare Module, die an anderen Hochschulen erbracht wurden oder erbracht werden sollen, vom Prüfungsausschuss auch dann angerechnet werden, wenn der Antrag zur Anerkennung erst nach Beginn des Aufenthalts an der anderen Hochschule an den Prüfungsausschuss gestellt wird. Fehlversuche im Rahmen anerkannter Module an anderen Hochschulen bleiben unberücksichtigt.

## **§ 10 Teilzeitstudium**

(1) Das Bachelorstudium ist gemäß § 17 der Immatrikulationsordnung teilzeitgeeignet. Somit können semesterweise aufeinander aufbauend maximal 16 Leistungspunkte erworben werden. Der Antrag auf Zulassung zum Teilzeitstudium ist an das Immatrikulationsamt zu richten, ihm muss eine individuelle Studienplanung beigelegt werden, die vom Prüfungsausschussvorsitzenden bzw. einer von ihm benannten Person per Unterschrift zu bestätigen ist. Dabei ist zu beachten, dass insbesondere Praktika und experimentelle Übungen, die über einen ein- bzw. mehrwöchigen Zeitraum stattfinden, den gesamten Arbeitstag über zu besuchen sind.

## **§ 11 Inkrafttreten**

(1) Diese Prüfungsordnung tritt zum 01.10.2025 in Kraft.

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(n) / 1.2 Vorname(n)

<<Name>>, <<Vorname>>

1.3 Geburtsdatum (TT/MM/JJJJ)

<<Geburtsdatum>>

1.4 Matrikelnummer oder Code zur Identifizierung des/der Studierenden wenn vorhanden)

<<Matrikelnummer>>

### 2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

2.1 Bezeichnung der Qualifikation und (wenn vorhanden) verliehener Grad (in Originalsprache)

Bachelor of Science (B. Sc.)

2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation

Bioelectronics Engineering

2.3 Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat (in Originalsprache)

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Universität/Staatliche Einrichtung

2.4 Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung (falls nicht mit 2.3 identisch), die den Studiengang durchgeführt hat (in Originalsprache)

Wie 2.3

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

deutsch

### 3. ANGABEN ZU EBENE UND ZEITDAUER DER QUALIFIKATION

3.1 Ebene der Qualifikation

Bachelor-Studienabschluss,  
grundlagenorientiert, erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss

3.2 Offizielle Dauer des Studiums (Regelstudienzeit) in Leistungspunkten und/oder Jahren

Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 180 ECTS Leistungspunkte

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

"Abitur" oder äquivalente Hochschulzugangsberechtigung

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. INFORMATION IDENTIFYING THE HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family name(s) / 1.2 First name(s)

<<Surname>>, <<Name>>

1.3 Date of birth (dd/mm/yyyy)

<< Date of birth>>

1.4 Student identification number or code (if applicable)

<<Matrikelnummer>>

### 2. INFORMATION IDENTIFYING THE QUALIFICATION

2.1 Name of qualification and (if applicable) title conferred (in original language)

Bachelor of Science (B. Sc.)

2.2 Main Field(s) of study for qualification

Bioelectronics Engineering

2.3 Name and status of awarding institution (in original language)

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

University/State institution

2.4 Name and status of institution (if different from 2.3) administering studies (in original language)

Same as 2.3

2.5 Language(s) of instruction/examination

German

### 3. INFORMATION ON THE LEVEL AND DURATION OF THE QUALIFICATION

3.1 Level of the qualification

Bachelor's degree, first professionally qualifying university degree

3.2 Official duration of programme in credits and/or years

3 years (including written thesis), 180 ECTS credits

3.3 Access requirement(s)

"Abitur" (German entrance qualification for university education) or equivalent

**4. ANGABEN ZUM INHALT DES STUDIUMS UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN**

4.1 Studienform  
Vollzeitstudium

4.2 Lernergebnisse des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Bioelectronics Engineering (BEE) ist forschungsorientiert, vermittelt aber auch die Erfordernisse für industrielle Tätigkeiten in diesem innovativen Wachstumssegment. Er verbindet die fundamentalen Module der Elektrotechnik mit denen aus den Lebenswissenschaften und schafft somit die Basis für eine fundierte transdisziplinäre wissenschaftliche Ausbildung.

Der Ausbildungsbeitrag der Elektrotechnik vermittelt zunächst das erforderliche Fundament der grundständigen Ingenieurwissenschaften, insbesondere der Mathematik und Physik. Die Grundlagenausbildung erstreckt sich hierbei über eine fachspezifisch angepasste Breite der elektro- und informationstechnischen Fachgebiete.

Die Absolventinnen und Absolventen sind aus dem elektrotechnischen Ausbildungsbereich befähigt, als Ingenieurinnen und Ingenieure der Elektrotechnik und Informationstechnik eine entsprechende berufliche Tätigkeit auszuüben, einen konsekutiven Master- oder PhD-Studiengang zu absolvieren. Sie verfügen über Grundlagen- und Fachwissen, das auf einem kritischen Verständnis des theoretischen Fundaments sowie der Prinzipien und Methoden der Elektro- und Informationstechnik aufbaut. Neben den Grundlagen der Elektrotechnik besitzen sie ein umfangreiches Elementarwissen und Methodenkenntnisse in den Bereichen der elektromagnetischen Felder, der Messtechnik, der Werkstoff- und Halbleiterphysik und der Elektronik. Die Absolventinnen und Absolventen können die Grenzen ihres Fachwissens und ihrer methodischen Fähigkeiten reflektieren und sind in der Lage, ihr Wissen vertikal und lateral zu vertiefen. Ihre Kenntnisse entsprechen dem Stand der Technik und schließen vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung sowie berufsbezogene Anwendungen ein.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über Kompetenzen in der Analyse und Abbildung technischer Produkte und Prozesse, die sie mit Hilfe mathematischer, physikalischer und informatischer Methoden modellieren und rechnergestützt simulieren. Sie können analytisch denken, komplexe Zusammenhänge erkennen und vorhandene Problemlösungen einschätzen und kritisch hinterfragen.

Basierend auf chemischen und physikalischen Grundlagenkenntnissen haben die Absolventen ein molekulares Verständnis der Funktion einer lebenden Zelle erworben. Sie kennen die dazu nötigen biochemischen, genetischen, strukturellen und zellbiologischen Grundlagen tierischer, pflanzlicher und bakterieller Zellen. Sie haben die Prinzipien der Genexpression, des Stoffwechsels, der Signaltransduktion und Regulation verstanden. Sie kennen die Funktionsprinzipien spezialisierter Zelltypen, wie zum Beispiel Nervenzellen, Muskelzellen, fotosynthetisch aktiver Zellen oder von Sporen. Kenntnisse zur Zell-Zell-Kommunikation, Gewebe- und Organfunktion sind von ihnen anwendbar. Prinzipien der sexuellen und asexuellen Vermehrung sind verstanden. Schwerpunkte liegen dabei immer auf bioelektrischen Prozessen in der Zell- und Organfunktion, wie z. B. den elektrischen Potentialen der Nervenzelle, der Ladungstrennung beim Protonengradienten der ATP-Bildung oder dem Elektromotor des bakteriellen Flagellums und der ATPase. Aber auch Gewebe- oder Organspezifische Ströme wie im Herzen und Gehirn wurden verinnerlicht. Schließlich gilt ein zentraler Fokus der Ausbildung dem Verständnis und der praktischen Anwendung von experimentellen und informatischen (inkl. AI) Methoden zur Erforschung oben beschriebener Prozesse. Dabei wird ein Bogen von modernster Proteinchemie, Omics, Molekularbiologie, Mikroskopie, Spektroskopie über selektive Tierversuche bis hin zum EKG und EEG gespannt.

Somit verfügen die Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs über ein breit gefächertes Qualifikationsprofil, das sie befähigt, interdisziplinäre Problemstellungen in den Bereichen Mathematik, Ingenieur- und Naturwissenschaften zu analysieren, zu bearbeiten und praxisnah zu lösen. Sie sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen methodisch anzuwenden und innovative Lösungsansätze zu entwickeln.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Planung und Durchführung experimenteller Arbeiten. Die Absolventinnen und Absolventen können eigenständig Versuchsserien konzipieren, die erforderlichen Versuchsanordnungen realisieren, Experimente verlässlich durchführen sowie die gewonnenen Daten statistisch auswerten und

**4. INFORMATION ON THE PROGRAMME COMPLETED AND THE RESULTS OBTAINED**

4.1 Mode of study  
Full-time

4.2 Programme learning outcomes

The bachelor's degree in Bioelectronics Engineering (BEE) is research-oriented, but also teaches the requirements for industrial activities in this innovative growth segment. It combines the fundamental modules of electrical engineering with those of the life sciences, thus creating the basis for a sound transdisciplinary scientific education.

The educational contribution of electrical engineering begins with the necessary foundation in the basic engineering sciences, particularly mathematics and physics. The basic education covers a wide range of subjects in electrical engineering and information technology.

Graduates of the Electrical Engineering programme are qualified to work as engineers in electrical engineering and information technology and to pursue a consecutive Master's or PhD programme. They have basic and specialist knowledge based on a critical understanding of the theoretical foundations, principles and methods of electrical engineering and information technology. In addition to the fundamentals of electrical engineering, they have extensive basic knowledge and methodological skills in the fields of electromagnetic fields, measurement technology, materials and semiconductor physics, and electronics. Graduates are able to reflect on the limits of their specialist knowledge and methodological skills and are able to deepen their knowledge vertically and laterally. Their knowledge is state of the art and includes in-depth knowledge of the current state of research and professional applications.

Graduates will have the skills to analyse and map technical products and processes, modelling and simulating them using mathematical, physical and computational methods. They are able to think analytically, recognise complex relationships and evaluate and critically question existing solutions to problems.

Based on a foundation in chemistry and physics, graduates will have acquired a molecular understanding of the function of a living cell. They know the necessary biochemical, genetic, structural and cell biological principles of animal, plant and bacterial cells. They will understand the principles of gene expression, metabolism, signal transduction and regulation. You know the functional principles of specialised cell types such as nerve cells, muscle cells, photosynthetic cells or spores. Apply knowledge of cell-cell communication, tissue and organ function. Understand the principles of sexual and asexual reproduction. The focus is always on bioelectrical processes in cell and organ function, such as the electrical potentials of the nerve cell, charge separation in the proton gradient of ATP formation, or the electric motor of the bacterial flagellum and ATPase. Tissue and organ-specific currents, such as those in the heart and brain, were also covered. Finally, a central focus of the course is the understanding and practical application of experimental and computational (including AI) methods to study the processes described above. These methods range from state-of-the-art protein chemistry, omics, molecular biology, microscopy, spectroscopy and selective animal experiments to ECG and EEG.

Graduates of this degree programme therefore have a broad qualification profile that enables them to analyse, process and solve interdisciplinary problems in the fields of mathematics, engineering and natural sciences in a practical way. They are able to apply their acquired knowledge methodically and to develop innovative solutions.

Particular emphasis is placed on the planning and execution of experimental work. Graduates are able to independently design series of experiments, implement the necessary experimental set-ups, carry out experiments reliably and statistically analyse and critically evaluate the data obtained. The results are prepared and presented in a manner appropriate to the target audience.

They are able to design, model, analyse and optimise bioelectronic systems under supervision. Develop, apply and evaluate new ideas and processes. You will also be able to use basic laboratory methods in cell biology, biochemistry, microbiology and chemistry, and to analyse and interpret experimental data.

Another key area of competence is the independent organisation and structuring of learning processes. Graduates are able to acquire new knowledge autodidactically and to react flexibly to changing conditions and uncertainties, which enables them to internalise the principles of lifelong learning.

kritisch bewerten. Die Ergebnisse werden adressatengerecht aufbereitet und präsentiert.

Sie sind in der Lage, unter Anleitung bioelektronische Systeme zu entwerfen, zu modellieren, zu analysieren und zu optimieren. Dabei können sie neue Ideen und Verfahren entwickeln, anwenden und evaluieren. Zudem beherrschen sie grundlegende Labormethoden der Zellbiologie, Biochemie, Mikrobiologie und Chemie und können experimentelle Daten gezielt analysieren und interpretieren.

Ein weiteres wesentliches Kompetenzfeld liegt in der selbstständigen Organisation und Strukturierung von Lernprozessen. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, sich neue Kenntnisse autodidaktisch anzueignen und flexibel auf sich ändernde Rahmenbedingungen und Unsicherheiten zu reagieren, wodurch sie die Prinzipien des lebenslangen Lernens verinnerlichen.

Darüber hinaus verfügen sie über ausgeprägte kommunikative und sprachliche Fähigkeiten, die es ihnen ermöglichen, fachspezifische Problemstellungen sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache zu verstehen, zu beschreiben und kritisch zu diskutieren. Sie sind geübt im Umgang mit wissenschaftlicher Fachliteratur und können publizierte Methoden auf ihre eigene Laborarbeit übertragen, bestehende Lösungsansätze bewerten und weiterentwickeln.

Analytisches Denken und das Erkennen komplexer Zusammenhänge zählen ebenso zu ihrem Kompetenzspektrum wie die Fähigkeit zur erfolgreichen Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams. Sie kommunizieren effizient mit unterschiedlichen Zielgruppen und berücksichtigen dabei insbesondere internationale sowie kulturelle Aspekte.

Dieses Qualifikationsprofil befähigt die Absolventinnen und Absolventen, in vielseitigen wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Berufsfeldern tätig zu sein und sich kontinuierlich weiterzuentwickeln.

#### 4.3 Einzelheiten zum Studiengang, individuell erworbene Leistungspunkte und erzielte Noten

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

#### 4.4 Notensystem und (wenn vorhanden) Notenspiegel

Allgemeines Notenschema (Abschnitt 8.6):

- 1,0 bis 1,5 = „sehr gut“
- 1,6 bis 2,5 = „gut“
- 2,6 bis 3,5 = „befriedigend“
- 3,6 bis 4,0 = „ausreichend“
- Schlechter als 4,0 = „nicht bestanden“

1,0 ist die beste Note. Zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich. Ist die Gesamtnote 1,1 oder besser wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ vergeben. ECTS-Note: Nach dem European Credit Transfer System (ECTS) ermittelte Note auf der Grundlage der Ergebnisse der Absolventinnen und Absolventen der zwei vergangenen Jahre: A (beste 10 %), B (nächste 25 %), C (nächste 30 %), D (nächste 25 %), E (nächste 10 %)

#### 4.5 Gesamtnote (in Originalsprache)

beispielsweise: sehr gut (1,5)

### 5. ANGABEN ZUR BERECHTIGUNG DER QUALIFIKATION

#### 5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Dieser Abschluss berechtigt zur Aufnahme eines Master-Studiengangs. Eventuelle Zulassungsregelungen dieser Studiengänge bleiben hiervon unberührt.

They also have strong communication and language skills that enable them to understand, describe and critically discuss subject-specific problems in both German and English. They are experienced in using scientific literature and can apply published methods to their own laboratory work, evaluate existing solutions and develop them further.

Analytical thinking and the ability to recognize complex interrelationships are as much a part of their skillset as the ability to work successfully in interdisciplinary teams. They communicate effectively with different target groups, taking into account international and cultural aspects.

This qualification profile enables graduates to work in a wide range of academic and application-oriented professional fields and to continuously develop their skills.

#### 4.3 Programme details, individual credits gained and grades/ marks obtained

See Certificate (Zeugnis) for list of courses with grades and for subjects assessed in final examinations (written and oral). See also topic of thesis, including grading.

#### 4.4 Grading system and (if available) grade distribution table

General grading scheme (Sec. 8.6):

- 1.0 to 1.5 = “excellent”
- 1.6 to 2.5 = “good”
- 2.6 to 3.5 = “satisfactory”
- 3.6 to 4.0 = “sufficient”
- Inferior to 4.0 = “Non-sufficient”

1.0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4.0. In case the overall grade is 1.1 or better the degree is granted “with honors”. In the European Credit Transfer System (ECTS) the ECTS grade represents the percentage of successful students normally achieving the grade within the last two years: A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), E (next 10 %)

#### 4.5 Overall classification of the qualification (in original language)

e.g.: sehr gut (excellent) (1,5)

### 5. INFORMATION ON THE FUNCTION OF THE QUALIFICATION

#### 5.1 Access to further study

This degree qualifies for access to graduate programmes in accordance with further admission regulations.

5.2 Zugang zu reglementierten Berufen (sofern zutreffend)

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

**6. WEITERE ANGABEN**

6.1 Weitere Angaben

Entfällt

6.2 Weitere Informationsquellen

[www.tu-braunschweig.de](http://www.tu-braunschweig.de)

[www.tu-braunschweig.de/fk](http://www.tu-braunschweig.de/fk)

**7. ZERTIFIZIERUNG DES DIPLOMA SUPPLEMENTS**

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom <<DatumUrkunde>>

Prüfungszeugnis vom <<DatumZeugnis>>

Transkript vom <<DatumTranskript>>

Offizieller Stempel | Siegel

Official Stamp | Seal

5.2 Access to a regulated profession (if applicable)

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

**6. ADDITIONAL INFORMATION**

6.1 Additional Information

Not applicable

6.2 Further information sources

[www.tu-braunschweig.de](http://www.tu-braunschweig.de)

[www.tu-braunschweig.de/fk](http://www.tu-braunschweig.de/fk)

**7. CERTIFICATION**

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Document on the award of the academic degree (date)

Certificate (date)

Transcript of Records (date)

Prof. Dr.

Vorsitzende/Vorsitzender des Prüfungsausschusses |  
Chairwoman/Chairman Examination Committee

## 8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM<sup>1</sup>

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.

8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status  
Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.<sup>2</sup>

*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 (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche technische Fächer und wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen praxisorientierten Ansatz und eine ebensolche 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 führten oder mit einer Staatsprüfung abschlossen.

Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 wurden in fast allen Studiengängen gestufte Abschlüsse (Bachelor und Master) eingeführt. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten, sowie Studiengänge international kompatibel machen.

Die Abschlüsse des deutschen Hochschulsystems einschließlich ihrer Zuordnung zu den Qualifikationsstufen sowie die damit einhergehenden Qualifikationsziele und Kompetenzen der Absolventinnen und Absolventen sind im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR)<sup>3</sup> beschrieben. Die drei Stufen des HQR sind den Stufen 6, 7 und 8 des Deutschen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (DQR)<sup>4</sup> und des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (EQR)<sup>5</sup> zugeordnet.

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 Abschlüsse

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicherzustellen, 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.<sup>6</sup> Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Bachelor- und Masterstudiengänge, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.<sup>7</sup>

## 8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

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.

8.1 Types of Institutions and Institutional Status  
Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>2</sup>

- *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 (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (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 an application-oriented focus of studies, which includes 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).

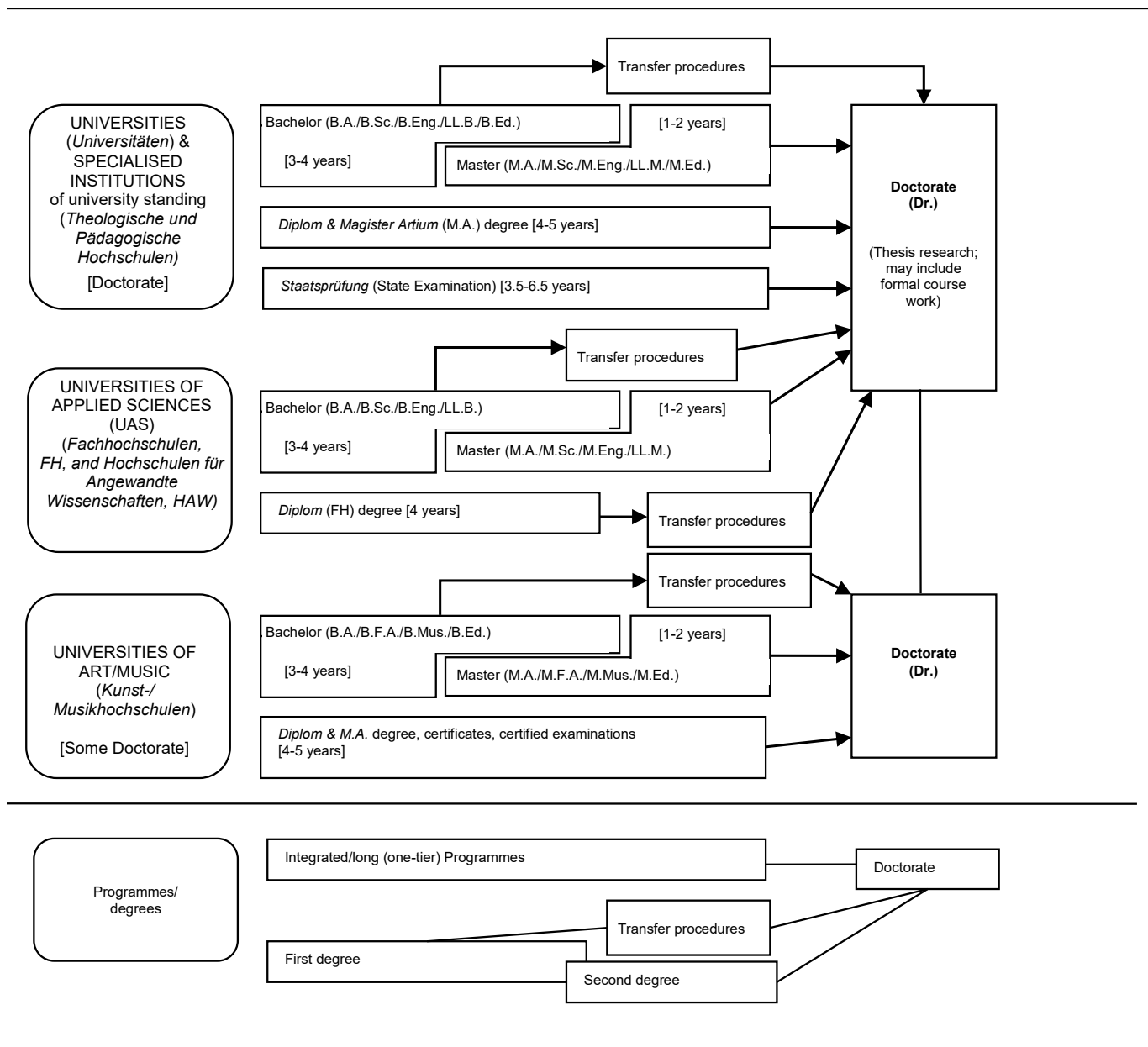
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, two-tier degrees (Bachelor and Master) have been introduced in almost all study programmes. This change is designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

The German Qualifications Framework for Higher Education Qualifications (HQR)<sup>3</sup> describes the qualification levels as well as the resulting qualifications and competences of the graduates. The three levels of the HQR correspond to the levels 6, 7 and 8 of the German Qualifications Framework for Lifelong Learning<sup>4</sup> and the European Qualifications Framework for Lifelong Learning<sup>5</sup>.

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 organisation 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).<sup>6</sup> In 1999, a system of accreditation for Bachelor's and Master's programmes has become operational. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the seal of the Accreditation Council.<sup>7</sup>



ab.1 Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im deutschen Hochschulsystem

Tab.1 Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education

1.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschularten 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 Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

1.4.1 Bachelor

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

Jedem Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Studienakkreditierungsstaatsvertrag akkreditiert werden.<sup>8</sup>

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

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 programmes lay the academic foundations, provide methodological competences and include skills related to the professional field. The Bachelor's degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor's degree programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Bachelor's degree must be accredited according to the interstate study accreditation treaty.<sup>8</sup>

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

of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.), Bachelor of Music (B.Mus.) oder Bachelor of Education (B.Ed.) ab.

Der Bachelorgrad entspricht der Qualifikationsstufe 6 des DQR/EQR.

#### 8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge können nach den Profiltypen „anwendungsorientiert“ und „forschungsorientiert“ differenziert werden. Die Hochschulen legen das Profil fest.

Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Studienakkreditierungsstaatsvertrag akkreditiert werden.<sup>9</sup>

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.), Master of Music (M.Mus.) oder Master of Education (M.Ed.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA).

Der Mastergrad entspricht der Qualifikationsstufe 7 des DQR/EQR.

#### 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 Grundlagenerwerb 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 und pharmazeutische Studiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Dies gilt in einigen Ländern auch für Lehramtsstudiengänge.

Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig und auf der Qualifikationsstufe 7 des DQR/EQR angesiedelt. Sie bilden die normale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Dieses ist auf der Qualifikationsstufe 6 des DQR/EQR angesiedelt. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventinnen und Absolventen von Fachhochschulen/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften 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, gleichgestellte Hochschulen sowie einige Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften 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. Entsprechende Abschlüsse von Kunst- und Musikhochschulen können in Ausnahmefälle

Fine Arts (B.F.A.), Bachelor of Music (B.Mus.) or Bachelor of Education (B.Ed.). The Bachelor's degree corresponds to level 6 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

#### 8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master's programmes may be differentiated by the profile types "practice-oriented" and "research-oriented". Higher Education Institutions define the profile.

The Master's degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master's degree must be accredited according to the Interstate study accreditation treaty.<sup>9</sup>

Second degree programmes (Master) lead to 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.), Master of Music (M.Mus.) or Master of Education (M.Ed.). Master study programmes which are designed for continuing education may carry other designations (e.g. MBA).

The Master's degree corresponds to level 7 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

#### 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's 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 and pharmaceutical professions are completed by a *Staatsprüfung*. This applies also to studies preparing for teaching professions of some *Länder*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent and correspond to level 7 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework. 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)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (Universities of Applied Sciences, UAS) last 4 years and lead to a *Diplom* (FH) degree which corresponds to level 6 of German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework. Qualified graduates of FH/HAW/UAS may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und 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, some of the FH/HAW/UAS and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master's degree (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Comparable degrees from universities of art and music can in exceptional cases (study programmes such as music theory, musicology, pedagogy of arts and music,

wissenschaftliche Studiengänge, z.B. Musiktheorie, Musikwissenschaften, Kunst- und Musikpädagogik, Medienwissenschaften) formal den Zugang zur Promotion eröffnen. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diploms (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. Die Promotion entspricht der Qualifikationsstufe 8 des DQR/EQR.

#### 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 die Promotion abweichen.

Außerdem findet eine Einstufungstabelle nach dem Modell des ECTS-Leitfadens Verwendung, aus der die relative Verteilung der Noten in Bezug auf eine Referenzgruppe hervorgeht.

#### 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 allen Studiengängen an Fachhochschulen, an Universitäten und an gleichgestellten Hochschulen, aber nur 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 Studiengängen an Kunst- und Musikhochschulen und entsprechenden Studiengängen an anderen Hochschulen sowie der Zugang zu einem Sportstudienengang kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen.

Beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung erhalten eine allgemeine Hochschulzugangsberechtigung und damit Zugang zu allen Studiengängen, wenn sie Inhaber von Abschlüssen bestimmter, staatlich geregelter beruflicher Aufstiegsfortbildungen sind (zum Beispiel Meister/in im Handwerk, Industriemeister/in, Fachwirt/in (IHK), Betriebswirt/in (IHK) und (HWK), staatlich geprüfte/r Techniker/in, staatlich geprüfte/r Betriebswirt/in, staatlich geprüfte/r Gestalter/in, staatlich geprüfte/r Erzieher/in. Eine Fachgebundene Hochschulzugangsberechtigung erhalten beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber mit einem Abschluss einer staatlich geregelten, mindestens zweijährigen Berufsausbildung und i.d.R. mindestens dreijähriger Berufspraxis, die ein Eignungsfeststellungsverfahren an einer Hochschule oder staatlichen Stelle erfolgreich durchlaufen haben; das Eignungsfeststellungsverfahren kann durch ein nachweislich erfolgreich absolviertes Probestudium von mindestens einem Jahr ersetzt werden.<sup>10</sup>

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); Graurheindorfer Str. 157, D-53117 Bonn; Tel.: +49(0)228/501-0; [www.kmk.org](http://www.kmk.org);

E-Mail: [hochschulen@kmk.org](mailto:hochschulen@kmk.org)

Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZAB) als deutsche NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)

Deutsche Informationsstelle der Länder im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)

Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Leipziger Platz 11, D-10117 Berlin;

Tel.: +49(0)30 206292-11; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [post@hrk.de](mailto:post@hrk.de)

„Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. ([www.hochschulkompass.de](http://www.hochschulkompass.de))

media studies) also formally qualify for doctoral work. Particularly qualified holders of a Bachelor's degree 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.

The doctoral degree corresponds to level 8 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

#### 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, grade distribution tables as described in the ECTS User's Guide are used to indicate the relative distribution of grades within a reference group.

#### 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 at Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) (UAS), universities and equivalent higher education institutions, but only in particular disciplines. Access to study programmes at *Fachhochschulen* (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to study programmes at Universities of Art/Music and comparable study programmes at other higher education institutions as well as admission to a study programme in sports may be based on other or additional evidence demonstrating individual aptitude.

Applicants with a qualification in vocational education and training but without a school-based higher education entrance qualification and thus to access to all study programmes, provided they have obtained advanced further training certificates in particular state-regulated vocational fields (e.g. *Meister/Meisterin im Handwerk, Industriemeister/in, Fachwirt/in (IHK und HWK), staatlich geprüfte/r Betriebswirt/in, staatlich geprüfte/r Gestalter/in, staatlich geprüfte/r Erzieher/in*). Vocationally qualified applicants can obtain a *Fachgebundene Hochschulreife* after completing a state-regulated vocational education of at least two years' duration plus professional practice of normally at least three years' duration, after having successfully passed an aptitude test at a higher education institution or other state institution; the aptitude test may be replaced by successfully completed trial studies of at least one year's duration.<sup>10</sup>

Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

#### 8.8 National Sources of Information

- **Kultusministerkonferenz (KMK)** (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Graurheindorfer Str. 157, D-53117 Bonn; Tel.: +49(0)228/501-0; [www.kmk.org](http://www.kmk.org);

E-Mail: [hochschulen@kmk.org](mailto:hochschulen@kmk.org)

- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZAB) als deutsche NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)

- Deutsche Informationsstelle der Länder im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)

- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Leipziger Platz 11, D-10117 Berlin;

Tel.: +49(0)30 206292-11; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [post@hrk.de](mailto:post@hrk.de)

- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. ([www.higher-education-compass.de](http://www.higher-education-compass.de))

<sup>10</sup> Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen.

Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziell

<sup>10</sup> The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement.

<sup>2</sup> *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

len Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie vom Akkreditierungsrat akkreditiert sind.

Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.02.2017).

Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR), Gemeinsamer Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, der Wirtschaftsministerkonferenz und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.11.2012). Ausführliche Informationen unter [www.dqr.de](http://www.dqr.de).

Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates zur Einrichtung des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen vom 23.04.2008 (2008/C 111/01 - Europäischer Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen - EQR).

Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4, Absätze 1 – 4 Studienakkreditierungsstaatsvertrag (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.12.2017).

Staatsvertrag über die Organisation eines gemeinsamen Akkreditierungssystems zur Qualitätssicherung in Studium und Lehre an deutschen Hochschulen (Studienakkreditierungsstaatsvertrag) (Beschluss der KMK vom 08.12.2016) In Kraft getreten am 01.01.2018.

Siehe Fußnote Nr. 7.

Siehe Fußnote Nr. 7.

<sup>3</sup> Hochschulzugang für beruflich qualifizierte Bewerber und Bewerberinnen ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 06.03.2009).

a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognised as an academic degree if they are accredited by the Accreditation Council.

<sup>3</sup> German Qualifications Framework for Higher Education Degrees. (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16 February 2017).

<sup>4</sup> German Qualifications Framework for Lifelong Learning (DQR). Joint resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany, the German Federal Ministry of Education and Research, the German Conference of Economics Ministers and the German Federal Ministry of Economics and Technology (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 15 November 2012). More information at [www.dqr.de](http://www.dqr.de).

<sup>5</sup> Recommendation of the European Parliament and the European Council on the establishment of a European Qualifications Framework for Lifelong Learning of 23 April 2008 (2008/C 111/01 – European Qualifications Framework for Lifelong Learning – EQF).

<sup>6</sup> Specimen decree pursuant to Article 4, paragraphs 1 – 4 of the interstate study accreditation treaty (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 7 December 2017).

<sup>7</sup> Interstate Treaty on the organization of a joint accreditation system to ensure the quality of teaching and learning at German higher education institutions (Interstate study accreditation treaty) (Decision of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 8 December 2016), Enacted on 1 January 2018.

<sup>8</sup> See note No. 7.

<sup>9</sup> See note No. 7.

<sup>10</sup> Access to higher education for applicants with a vocational qualification, but without a school-based higher education entrance qualification (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 6 March 2009).

**Anlage 2: Pflichtbereich – Grundlagen Mathematik/Physik**

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Lineare Algebra für Elektrotechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die wesentlichen mathematischen Grundbegriffe der linearen Algebra über den reellen und komplexen Zahlenraum.</li> <li>- können mit den Techniken der Linearen Algebra Probleme zu linearen Gleichungssystemen lösen.</li> <li>- kennen lineare Differentialgleichungen und können diese mit verschiedenen Rechenverfahren lösen.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten</p>	6	1	MAT-STD7-0
<p>Rechenmethoden der Elektrotechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben ein anschauliches Verständnis der Mathematik als grundlegendes Werkzeug in der Elektro- und Informationstechnik</p> <p>(1) als Sprache, mit der physikalische und technische Zusammenhänge abstrakt beschrieben werden,</p> <p>(2) als Werkzeug zur Modellierung und Analyse von Strukturen und Systemen,</p> <p>(3) als Methode zur Manipulation von Signalen und anderer numerisch repräsentierter Größen. Damit verstehen sie, wie Mathematik eingesetzt wird und können beurteilen, welche Methoden zur Modellierung oder Lösung physikalisch-technischer und informationstechnischer Probleme geeignet sind. Als Grundlage des methodischen Verständnisses vertiefen die Studierenden ihre Rechenfertigkeiten. Sie beherrschen grundlegende Rechenmethoden und können diese auf elektro- und informationstechnische Fragestellungen anwenden. Im Bereich der numerischen Berechnungsverfahren haben sie ein Grundverständnis beispielhafter Herangehensweisen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Hausaufgaben (entsprechend §4 Abs.14 BPO)</p>	8	1 und 2	ET-STDE-48
<p>Physik für Elektrotechnik (ohne Praktikum)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die grundlegenden physikalischen Größen und Konzepte der klassischen Mechanik und Thermodynamik. Sie können die Konzepte (insbesondere Newtonsche Bewegungsgleichung, Energieerhaltung, Drehimpulserhaltung, Impulserhaltung, Bewegungsgleichung des harmonischen Oszillators, Potentiale in der Thermodynamik, Hauptsätze der Thermodynamik) auf unterschiedliche grundlegende physikalische Problemstellungen anwenden und geeignete Lösungsverfahren angeben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten</p>	5	1	PHY-IPKM-3
<p>Analysis für Elektrotechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die wesentlichen mathematischen Grundbegriffe der Analysis (Konvergenz, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit).</li> <li>- können in einer und mehreren Dimensionen differenzieren und in einer und mehr Dimensionen über Gebiete und Oberflächen integrieren.</li> <li>- können mit den Techniken der Analysis Probleme lösen.</li> <li>- kennen die wichtigen Integralsätze und ihre Bedeutung in der Elektrotechnik.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (150 min)</p>	6	2	MAT-STD7-02

**Anlage 2: Pflichtbereich – Kernbereich Ingenieurwissenschaften**

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Grundlagen der Elektrotechnik (ohne Praktikum)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden die Grundannahmen feldtheoretischer Modellierung und die Maxwell'schen Gleichungen in integraler Darstellung. Sie sind in der Lage, einfache feldtheoretische Fragestellungen unter Nutzung von Symmetrien quantitativ zu analysieren. Auf Basis der Grundkonzepte Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität und Induktivität können sie für einfache feldtheoretische Fragestellungen Ersatzschaltbilder ableiten. Einfache Netzwerke können sie unter Nutzung der Kirchhoffschen Knoten- und Maschengleichungen analysieren. Sie sind vertraut mit konstanten und periodischen Anregungen und mit Schaltvorgängen in Netzwerken. Schaltvorgänge im Netzwerk können sie mit Hilfe von Differentialgleichungen quantitativ untersuchen. Sie sind in der Lage, Netzwerke mit periodischer Anregung im Zeitbereich oder unter Nutzung komplexer Zeiger zu analysieren. Für einfache Netzwerke können sie Amplituden- und Phasengänge bestimmen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten.</p>	10	1 und 2	ET-IFR-63

<p>Informatik für Ingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über die Architektur und grundsätzliche Wirkungsweise von modernen Computern. Zusätzlich werden die Studierenden in die Lage versetzt, das Design von digitalen Logikschaltungen mit gängigen Entwicklungstools durchzuführen sowie die Programmierung von Computern in Hochsprache am Beispiel von eingebetteten Systemen vorzunehmen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten. Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</p>	6	2	ET-IDA-74
<p>Einführung in die Messtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Messtechnik vertraut. Dies umfasst insbesondere all jene Aspekte, die es im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu berücksichtigen gilt. Die Studierenden sind in der Lage, mögliche Fehlerursachen beim Messen durch ein Verständnis der Wechselwirkung von Messmittel, Messobjekt, Umwelt und Bediener bereits im Vorfeld zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren. Darüber hinaus sind die Studierenden im Umgang mit Messdaten geschult, hierzu gehören insbesondere jene grundlegenden statistischen Verfahren, die es ermöglichen, die Aussagekraft von Messdaten zu überprüfen und eine Abschätzung der Messunsicherheit vorzunehmen. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über aktuelle Messtechniken zur Erfassung von in den Bereichen Prozessüberwachung und Qualitätssicherung häufig zu überwachenden Größen gewonnen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten</p>	5	3	MB-IPROM-36
<p>Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie darstellen und erklären. Sie können zwischen integralen und lokalen Begriffsbildungen differenzieren und die allgemeinere Bedeutung der lokalen Betrachtungsweise in Form partieller Differentialgleichungen begründen. Sie verstehen Voraussetzungen für Vereinfachungen von Gleichungen und können bestimmen, ob diese für eine Problemstellung erfüllt sind. Sie können Kraftfelder zu gegebenen Quellverteilungen ausrechnen. Sie können die Reaktion von Materie im elektromagnetischen Feld darstellen und die Erweiterung der mikroskopischen hin zu den makroskopischen Maxwell-Gleichungen ableiten. Sie können die Maxwell-Gleichungen in Materie und an Grenzflächen anwenden. Sie können die Ausbreitung ebener Wellen und deren Wechselwirkung mit Materie in einfachen Geometrien analysieren und berechnen. Sie können Lösungsmethoden für elementare Problemstellungen auswählen und anwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	3	ET-IEMV-10
<p>Grundlagen der elektrischen Messtechnik (ohne Labor)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Grundlagen der Elektrischen Messtechnik" verfügen die Studierenden über eine grundlegende Übersicht über die Messkette, die Fehler bei einer Messung, den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen und die wichtigsten Messgeräte. Diese Grundlagen ermöglichen die Nutzung, den Entwurf und die Fehlerbeurteilung moderner Messsysteme. Das Labor ermöglicht zusätzlich praktische Kenntnisse bei der Nutzung von Messsystemen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten.</p>	5	4	ET-EMG-14

<p>Grundlagen der Elektronik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden können die Prinzipien, Wirkungsweisen und elektrischen Eigenschaften wichtiger Halbleiter-Bauelemente (Dioden, bipolare Transistoren, Thyristoren und Feldeffekttransistoren) berechnen, erläutern und ihren Einsatz in einfachen analogen und digitalen Grundschaltungen planen. Zu diesem Themenbereich gehören auch eine Beschreibung der Natur von Ladungstransport in Halbleitern und dessen physikalische Grundlagen. Hierzu lösen die Studierenden Differentialgleichungen zur Beschreibung von örtlichen Feldstärke-, Bandkanten- und Ladungsträgerkonzentrationsverläufen und berechnen den daraus resultierenden Stromtransport. Im Ergebnis erhalten sie so Kennlinien wichtiger Halbleiter-Bauelemente. Die Funktionsweisen und Einsatzbereichen optoelektronischer Bauelemente, wie Leuchtdioden, Laser, Photodetektoren und Solarzellen können detailliert beschrieben werden. Die Studierenden können darüber hinaus die physikalischen Grundlagen optoelektronischer Bauelemente erfassen und deren Bedeutung für die Anwendung beschreiben. Sie können sicher die physikalischen Grundkonzepte zur Beschreibung elektrischer und optischer Eigenschaften von Halbleitern auf der Basis von Kristall- und Bandstrukturen sowie daraus abgeleiteter Größen wiedergeben. Ebenso können Grundkonzepte des CMOS-Designs wiedergegeben und zentrale technologische Prozesse beschrieben werden. Sie können das Kleinsignalverhalten einfacher analoger Verstärkerschaltungen analysieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten.</p>	6	4	ET-IHT-50
---	---	---	-----------

**Anlage 2: Pflichtbereich – Kernbereich Lebenswissenschaften**

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Biochemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, biochemische Reaktionsmechanismen, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion der Biomoleküle, die Grundlagen der Enzymkinetik, Enzymregulation und wesentliche biochemische Stoffwechselwege zu verstehen und diese Kenntnisse für biotechnologische Prozesse und Problemstellungen anzuwenden. Außerdem eignen sich die Studierenden die grundsätzlichen biochemischen Arbeits- und Analysemethoden an.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 240 Minuten oder mündliche Prüfung</p>	6	3 und 4	
<p>Grundlagen der Zellbiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Biologie eukaryontischer Zellen umfassend zu verstehen und die grundlegenden Mechanismen zellulärer Prozesse (Zellaufbau, Zellkompartimentierung, Organellen, zelluläre Funktionen und Protein-Lokalisierung sowie Protein- Interaktion) zu definieren.</li> <li>• den Zellaufbau, die Zellkompartimentierung und Organellen funktionell zu erfassen.</li> <li>• molekulare Grundlagen zur Struktur, Funktion und Biogenese der Organellen und anderer subzellulärer Strukturen zu beschreiben.</li> <li>• Besonderheiten pflanzlicher und tierischen Zellen untereinander und im Vergleich zu prokaryotischen Zellen zu erklären.</li> <li>• zelluläre Funktionen und Interaktionen einzuordnen.</li> <li>• die Kompartimente eukaryontischer Zellen mit ihren unterschiedlichen Funktionen anhand von Mitochondrien, Chloroplasten, Kernen, Vakuolen etc. zu definieren.</li> <li>• einfache Methoden der Zellbiologie richtig anzuwenden (Kultivierung tierischer Zellen, Zelldifferenzierung, Anfertigung mikroskopischer Präparate, unterschiedliche Mikroskopiertechniken etc.).</li> <li>• experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> <li>• unter Aufsicht Geräte von zell- und molekularbiologisch arbeitenden Laboratorien korrekt zu bedienen (Zentrifugen, Mikroskope, etc.).</li> <li>• wissenschaftlich-kritische Fragen zu stellen.</li> <li>• recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren</li> <li>• auf Fragen aus der Studierendengruppe bzw. des Dozierenden spontan zu antworten.</li> <li>• sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 140 Minuten Studienleistung ist erfolgreiche Teilnahme am Seminar, experimentelle Arbeit, Laborjournal (1), Leistungsnachweis (ca. 60min) Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>	6	3	BL-STD3-65

<p>Grundlagen der Mikrobiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in der Biologie von Mikroorganismen, deren Zellstrukturen, Physiologie, Genetik und Ökologie zu erklären.</li> <li>• mikrobiologische Arbeitstechniken und Methoden zu erwerben.</li> <li>• Mikroorganismen in Reinkultur zu isolieren und zu charakterisieren.</li> <li>• aseptisches Arbeiten, Sterilisationsmethoden, Mikroskopie, Färbung von Bakterien, Kulturtechniken, Anaerobierkulturtechniken, Zellzahlbestimmung selbstständig durchzuführen.</li> <li>• experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> <li>• Kenntnisse in Theorie und Praxis selbstständig anzuwenden.</li> <li>• Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten.</li> <li>• selbständig, sicher und fachgerecht wissenschaftliche Problemstellungen in Praktika und im Forschungslabor zu bearbeiten.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                  Prüfungsleistung ist Klausur 240 Minuten oder mündliche Prüfung                  Studienleistung ist Praktikum mit mündlicher Prüfung und einer experimentellen Arbeit (Protokoll)                  Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung</p>	12	3 und 4	BL-STD-51
<p>Allgemeine und Anorganische Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und der Anorganischen Chemie an. Durch theoretische Kenntnisse über Aufbau der Atome, das Periodische System der Elemente, Bindungsmodelle, Molekülorbital- und Valenzbindungs-Modelle, Linear Combination of Atomic Orbitals (LCAO), Valence Shell Electron Pair Repulsion Model (VSEPR), Lösungen, Schmelz- und Verdampfungsvorgänge, Massenwirkungsgesetz (MWG), Säuren und Basen, Komplexe, Redox-Reaktionen und ausgesuchte Aspekte der Anorganischen Chemie (Stoffchemie) erlangen die Studierenden einen Überblick über die Allgemeine Chemie.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                  Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung.</p>	5	1	1499300-K-928
<p>Organische Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Organischen Chemie anzuwenden, z.B. Kenntnisse der Stoffklassen, der Reaktionsmechanismen, des Umgangs mit organischen Chemikalien und der präparativen Arbeitstechniken.</li> <li>- einfache Transferleistungen durchzuführen und einige organische Reaktionswege vorherzusagen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                  Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung.</p>	5	2	1412110-K-928

## Anlage 2: Pflichtbereich – Kernbereich Bioelectronics

<p>Faszination Bioelektronik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss des Moduls "Faszination der Bioelektronik" verfügen die Studierenden über einen umfassenden Überblick über das Themengebiet der Bioelektronik und können diese historisch einordnen. Sie können vermitteltes Basiswissen über wesentliche Aspekte der Physiologie, der Optik sowie der Elektronik anwenden und mit eigenen Worten erklären. Sie können die Sicherheitsregeln im Labor beschreiben und umsetzen. Unter Anleitung können die Studierenden einfache Laborversuche aufbauen, modifizieren und durchführen. Sie sind in der Lage, technische und biologische Systeme miteinander zu vergleichen sowie grundlegende Gesetzmäßigkeiten zu erkennen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>Prüfungsleistung: Klausur, mündliche Prüfung oder Präsentation Studienleistung: Praktikumsteilnahme</p>	6	1	2415000000
<p>Bioelectronics Engineering A</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss des Moduls "Bioelektronische Sensorik" können die Studierenden die grundlegende Funktionsweise und die vielfältigen Einsatzgebiete von Biosensoren erklären. Sie sind in der Lage, elektronische und biologische Messsignale zu erfassen, auszuwerten und zu analysieren. Sie sind befähigt, unter Anleitung einfache bioelektronische Sensoren zu entwickeln und zu optimieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten), schriftliche Klausur (120 Minuten) oder Präsentation</p>	5	3	2415000020
<p>Bioelectronics Engineering B</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss des Moduls "Bioelektronische Systeme B" können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bioelektrochemische Systeme beschreiben und anwenden,</li> <li>• verschiedene Materialien und Energiequellen miteinander vergleichen,</li> <li>• bioelektronische Materialien hinsichtlich ihrer Biokompatibilität bewerten,</li> <li>• Proteine aus transformierten Zellen isolieren, aufreinigen und hinsichtlich ihrer enzymatischen Aktivität analysieren,</li> <li>• leitfähige Polymere und organische Halbleiter charakterisieren.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten), schriftliche Klausur (120 Minuten) oder Präsentation</p>	5	4	2415000030
<p>Interdisziplinäres Flexi-Modul (Introducing KI and DeepLearning)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten und Studentinnen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das fachliche Grundwissen der molekularen Genetik zu erklären.</li> <li>- die Grundprinzipien des Zellzyklus, der DNA-Replikation, Transkription und Translation zu erläutern.</li> <li>- die Grundprinzipien von Rekombination, Mutation, DNA-Reparatur und Genregulation zu erläutern.</li> <li>- die grundlegenden Methoden der Molekulargenetik zu erklären.</li> <li>- die Grundtechniken wie Arbeiten mit DNA-modifizierenden Enzymen, Klonierungsmethoden, PCR und Genexpressionsanalysen zu beherrschen.</li> <li>- genetische Experimente durchzuführen.</li> <li>- grundlegende Prinzipien im Bereich der linearen Regelungstechnik zu beschreiben.</li> <li>- die Eigenschaften und das dynamische Verhalten von regelungstechnischen Grundbausteinen und Standardreglern einzuordnen.</li> <li>- die Stabilität von geschlossenen Regelkreisen zu analysieren und deren Güte zu beurteilen.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten), schriftliche Klausur (120 Minuten) oder Präsentation</p>	5	2	2415000010
<p>Innovationen in der Bioelektronik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht der aktuellen Entwicklung in der BEE-Forschung und deren Anwendungsmöglichkeiten sowie Einsatzgebieten in der Industrie. Sie können wissenschaftliche Publikationen verstehen, Kernaussagen extrahieren und präsentieren. Sie lernen Forschungsergebnisse kritisch zu hinterfragen und konstruktive Diskussionen zu führen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>Prüfungsleistung: Präsentation</p>	6	4	2415000040

Nano- und Bioelektronische Systeme <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Nano- und Bioelektronische Systeme I verfügen die Studierenden über <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Präparation und Charakterisierung von anorganischen und hybriden nanoelektronischen Systemen (Nanopartikel, Nanoröhrchen, Nanodrähte, Quantenfilmstrukturen)</li> <li>• die Möglichkeit zur Kombination der erworbenen Grundlagenkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung moderner, Halbleiter-basierter Nano- und Biosensoren sowie nanoskaliger hybrider optoelektronischer Bauelemente</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 120 Minuten (je nach Teilnehmerzahl)	5	5	ET-IHT-56
--	---	---	-----------

**Anlage 2: Pflichtbereich – Überfachliche Qualifikation / Professionalisierung und Abschlussmodul**

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Professionalisierung</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Schlüsselqualifikationen werden aus den im folgenden aufgeführten Bereichen erlangt: <u>Handlungsorientierte Angebote</u> -Handlungsorientierte Angebote, Wissenschaftskulturen Hierzu sind 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. <a href="http://www.tu-braunschweig.de/studium/lehrveranstaltungen/fb-uebergreifend">http://www.tu-braunschweig.de/studium/lehrveranstaltungen/fb-uebergreifend</a> Der Studiendekan sorgt dafür, dass in jedem Semester eine Liste der zur Verfügung stehenden Lehrveranstaltungen veröffentlicht wird, in der Empfehlungen für besonders praxisnahe Veranstaltungen gegeben werden. <u>Englischkurs:</u> Aus dem Angebot des Sprachenzentrums der TU Braunschweig muss ein Englischkurs (Niveau mindestens B2) absolviert werden. Empfohlen werden aufgrund der Vermittlung fachspezifischen Vokabulars insbesondere die Kurse <ul style="list-style-type: none"> <li>- A Hitchhiker's Guide to Science (B2/C1)</li> <li>- English for Biologists / Biotechnologists (B2/C1)</li> <li>- English for Scientists (B2/C1)</li> <li>- English for Electrical Systems and Mechatronics (B2/C1)</li> <li>- English for IT (B2/C1)</li> <li>- English for IT 2.0 (B2/C1)</li> </ul> <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Ergeben sich gemäß den Prüfungsmodalitäten des jeweiligen Moduls aus den überfachlichen Lehrveranstaltungen der Technischen Universität Braunschweig (Pool) und UNIcert®-Prüfungsordnung für das Sprachenzentrum der TU Braunschweig.	10  8  2	5 und 6	
<b>Industriefachpraktikum</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Einblicke in organisatorische und betriebliche Abläufe und Strukturen sowie Arbeitsmethoden der Ingenieur Tätigkeit in Industriebetrieben. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erste konkrete Erfahrungen und ein damit verbundenes sichereres Auftreten im professionellen Umfeld. Sie verfügen über sach- und situationsgerechte Handlungsmuster und -optionen, die durch Auseinandersetzung mit Fragestellungen wie beispielsweise Gesprächsführung, Präsentationstechnik, Zeit- und Selbstmanagement, interkulturelle Trainings und insbesondere durch Erfahrungen in einer praktischen Tätigkeit entstanden ist. Die Studierenden haben betriebliche und/oder projektbezogene/industriennahe Abläufe kennen gelernt, insbesondere das Arbeiten in Teams, Projektarbeit und Projektorganisation. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Schriftlicher Tätigkeitsbericht gemäß gesonderter Ordnung Praktikumsrichtlinien der FK Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik; Studienleistung: Präsentation gemäß § 4 Abs. 15 (e) BPO	8	5	ET-STDE-60
<b>Teamprojekt</b> <i>Qualifikationsziele:</i> Das Teamprojekt wird grundsätzlich in Gruppen von mindestens 3 Studierenden absolviert, die an einer übergeordneten Themenstellung den Entwurf, die Analyse, den Aufbau oder die Simulation eines bioelektrischen Systems beispielhaft durchführen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Entwurf (APO § 9 Abs. 6) mit schriftlicher Projektplanung und Bericht; Präsentation gemäß § 4 Abs. 15(e) BPO	8	5	ET-STDE-61

<p>Abschlussmodul</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>          Mit dem erfolgreichen Absolvieren der Abschlussarbeit (§ 14 APO) und der Präsentation demonstriert der/die Studierende, dass er/sie in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der gewählten Fachrichtung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Qualifikationsziele des Studiengangs (Anlage 1, § 2 APO) spiegeln sich in der Durchführung und in den Ergebnissen der Abschlussarbeit hinsichtlich der folgenden Bestandteile:          Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet der Elektrotechnik relevanten Themas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik</li> <li>- Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem</li> <li>- Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung</li> <li>- Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form</li> <li>- Vertiefung und Verfeinerung von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und rhetorischer Fähigkeiten.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>          Prüfungsleistung: Anfertigen der Bachelorarbeit          Prüfungsleistung: Präsentation</p>	<p>15 (12+3)</p>	<p>6</p>	<p>ET-STDE-59</p>
--	----------------------	----------	-------------------

**Anlage 3: Wahlpflichtbereich – Wahlbereich Ingenieurwissenschaften**

(Aus nachstehenden Modulen ist mindestens eines zu absolvieren).

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<p>Höhere Analysis für Elektrotechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Differentialgleichungen untersuchen und Lösungen bestimmen.</li> <li>• erwerben Grundkenntnisse über Funktionen einer komplexen Veränderlichen und beherrschen die zugehörigen Rechentchniken.</li> <li>• kennen die Fouriertransformation und Distributionen, ihre Bedeutung in der Elektrotechnik und können diese einsetzen um Probleme zu lösen.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten</p>	6	5	MAT-STD7-03
<p>Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Vorlesung vermittelt das Verständnis für die grundlegenden Methoden der Statistik und der Wahrscheinlichkeitstheorie. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse der mathematischen Modelle zur Beschreibung von Zufallserscheinungen. Sie sind in der Lage grundlegende Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Statistik selbstständig zu lösen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl).</p>	5	5	ET-NT-47
<p>Elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.</p>	5	5	ET-IEMV-12
<p>Schaltungstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Grundelemente und Schaltungsbausteine der CMOS-Technologie und deren grundlegende Schaltungstechnik. Sie sind mit dem Design von elementaren integrierten CMOS Schaltungen vertraut.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten.</p>	5	5	ET-BST-16
<p>Messelektronik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Messelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht Schaltungstechnik und Messverfahren der Messelektronik. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen den schaltungstechnischen Aufbau für messtechnische Anwendungen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten. Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen.</p>	5	5	ET-EMG-23
<p>Optische Nachrichtentechnik mit Praktikum (Herleitung u. Interpretation der Maxwell-Gleichungen, ebene Wellen)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Funktionsweise und kennen die Leistungsmerkmale unterschiedlicher Komponenten optischer Übertragungstrecken. Sie können faseroptische Übertragungstrecken entwerfen und dimensionieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.</p>	6	5	ET-IHF-22
<p>Integrierte Schaltungen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten.</p>	5	5	ET-IHT-28

<p><b>Optik-Quanten-Materialien</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>                  Die Studierenden lernen die theoretischen Grundkonzepte der Strahlen- und Wellenoptik kennen und können Strahlengänge und Wellenausbreitung optischer Instrumente analysieren und theoretisch beschreiben. Sie sind mit den grundlegenden Konzepten der Fourier-Optik vertraut, die sie zur Beschreibung optischer Phänomene anwenden können. Sie sind mit den Grundkonzepten von Lasern und optischen Wellenleitern vertraut, die sie zur Beschreibung von photonischen Komponenten verwenden können.                  Die Studierenden können auf Basis des Welle-Teilchen-Dualismus die Experimente beschreiben, die zur Entwicklung der Quantenmechanik geführt haben. Sie können mit Hilfe des Schrödinger-Formalismus einfache quantenmechanische Systeme beschreiben und mathematisch analysieren und können die Ursachen und Konsequenzen der Quantisierung von Energiezuständen erläutern.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                  Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten.                  Studienleistung: zwei Referate (entsprechend §9 Abs.7 BPO)</p>	8	5 und 6	ET-IHT-53
<p><b>Molekulare Elektronik</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>                  Die Studierenden sind mit den Grundlagen der organischen Chemie vertraut. Sie können den Aufbau von Molekülorbitalen erläutern und die unterschiedlichen Hybridisierungen von Kohlenstoff im Rahmen der LCAO beschreiben. Sie analysieren den Elektronentransfer zwischen unterschiedlichen Molekülen im Rahmen der Marcus-Theorie und können die wesentlichen Aspekte der elektronischen Tunnelprozesse beschreiben. Sie sind in der Lage, sich selbstständig den Inhalt aktueller Forschungspublikationen zu erarbeiten und diese in kurzen Präsentationen vorzustellen. Sie können den Aufbau leitfähiger Polymere, ihre Dotierung und den elektronischen Transport beschreiben. Sie analysieren die optoelektronischen Eigenschaften von Polymeren und organischen Farbstoffen und können die relevanten elektronischen Anregungen und Prozesse klassifizieren und erläutern.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                  Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten.                  Studienleistung: Präsentation</p>	5	6	ET-IHT-60
<p><b>Halbleitermesstechnik</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>                  Nach Abschluss des Moduls Halbleitermesstechnik verfügen die Studierenden über                  - ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen.                  - die 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>                  Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten</p>	5	6	ET-IHT-33
<p><b>Leitungstheorie (2013)</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>                  Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Führung elektromagnetischer Wellen auf Leitungen. Sie sind in der Lage, Leitungssysteme zu entwerfen und zu dimensionieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                  Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten.</p>	5	6	ET-IHF-21
<p><b>Optoelektronik</b>  <i>Qualifikationsziele:</i>                  Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Funktionsweise und die Dimensionierungsverfahren für Komponenten der Integrierten Optik, insbesondere Wellenleiter. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse optoelektronischer Systeme hinsichtlich der verwendeten Bauelemente und Wellenleiter anzuwenden und die diesbezüglichen System- und Bauelement-Charakteristiken zu beurteilen und zu optimieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                  Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten oder Präsentation.</p>	5	6	ET-HF-29

**Anlage 3: Wahlpflichtbereich – Wahlbereich Lebenswissenschaften**

(Aus nachstehenden Modulen ist mindestens eines zu absolvieren).

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.Nr.
<b>Angewandte Molekularbiologie</b>  Die Studierenden werden befähigt, rekombinante Proteine in Bakterien und filamentösen Pilzen herzustellen. Sie beherrschen alle dazu notwendigen Schritte wie Genklonierung, Transformation der Wirtszellen, Genexpression und Produktbildung, Produktaufreinigung sowohl theoretisch als auch praktisch. Dazu werden auch die Kenntnisse über Bakterien, ihr Wachstum, ihre Interaktionen mit der Umwelt und ihren Stoffwechsel vertieft.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: 240 mündliche Prüfung min Klausur oder mündliche Prüfung Studienleistung: Praktikum inklusive einer experimentellen Arbeit (Protokoll) und einem Referat Modulnote ist 240 mündliche Prüfung min Klausur oder mündliche Prüfung	12	5	BT-BBT-64
<b>Grundlagen der Signaltransduktion</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - zelluläre und molekulare Mechanismen der Zell-Zell-Kommunikation zu verstehen und diese mit zellbiologischen Prozessen und deren Wirkungsmechanismen in Zusammenhang zu setzen. - Mechanismen der Signaltransduktion auf experimentelle Ansätze zu übertragen sowie ihre Bedeutung für die Entstehung von Krankheiten einzuordnen - zellbiologische Techniken und Methoden im Zusammenhang mit Zell-Zell-Kommunikationsvorgängen anhand zeitgemäßer molekular- und zellbiologischer Experimente durchzuführen. - einzelne Methoden zur Charakterisierung von Signaltransduktionsvorgängen hinsichtlich deren Stärken und Schwächen zur Bearbeitung spezieller wissenschaftlicher Fragestellungen zu bewerten. - Vortrags-Präsentationen experimenteller Daten mit kritischer Interpretation der Versuchsergebnisse zu erarbeiten. - sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur (ca. 120 min.) - Erfolgreiche Teilnahme an Übung und Seminar - Experimentelle Arbeit - Referate (2 pro Gruppe, je ca. 15 min.) Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.	6	5	BL-STD3-645
<b>Zellbiologie der Tiere für Fortgeschrittene</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, fachlich: - zelluläre und molekulare Mechanismen der Zell-Zell-Kommunikation zu verstehen und diese mit zellbiologischen Prozessen und deren Wirkungsmechanismen in Zusammenhang zu setzen. - Mechanismen der Signaltransduktion auf experimentelle Ansätze zu übertragen sowie ihre Bedeutung für die Entstehung von Krankheiten einzuordnen. - zellbiologische Techniken und Methoden im Zusammenhang mit Zell-Zellkommunikationsvorgängen anhand zeitgemäßer molekular- und zellbiologischer Experimente durchzuführen. überfachlich: - einzelne Methoden zur Charakterisierung von Signaltransduktionsvorgängen hinsichtlich deren Stärken und Schwächen zur Bearbeitung spezieller wissenschaftlicher Fragestellungen zu bewerten. - Vortrags-Präsentationen experimenteller Daten mit kritischer Interpretation der Versuchsergebnisse zu erarbeiten. - sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: 160 min Klausur oder mündliche Prüfung Studienleistung: Praktikum inklusive einer experimentellen Arbeit (Protokoll) und einem Referat Modulnote ist 160 min Klausur oder mündliche Prüfung	8	5	BT-BBT-62
<b>Molekulare Biotechnologie</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden lernen, die Grundlagen der molekularen Biotechnologie zu verstehen und diese Kenntnisse auf Anwendungen wie rekombinante Produktion von Biomolekülen, Protein-Engineering, kombinatorische Methoden und Metabolic Engineering zu übertragen. Außerdem erwerben sie die praktische Kompetenz, ein Referat zu den Inhalten der Vorlesung zu erstellen.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (100 min) oder mündliche Prüfung Studienleistung: Anfertigung eines Referat	5	5 oder 6	BT-BBT2-54

<p><b>Neuronale Kommunikation</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Zusammenhänge der neurophysiologischen Signalverarbeitung und die ihr zugrunde liegenden membran- und synapsenphysiologischen Prinzipien zu erklären</li> <li>- grundlegende Zusammenhänge bei der Temporallappenepilepsie darzustellen.</li> <li>- grundlegende Mechanismen der C-zu-U RNA-Editierung sowie der molekularen Klonierung zu erläutern.</li> <li>- Fluoreszenzmikroskopie zu erläutern.</li> <li>- experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten, insbesondere: molekulare Klonierung einschließlich Sequenzbewertung durchzuführen, transiente Genexpression mittels Transfektion primär neuronaler Zellkulturen anzuwenden, erregende und hemmende Synapsen sowie die neuronale Morphologie immunchemisch darzustellen und fluoreszenzmikroskopisch zu analysieren.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung in gesellschaftspolitischen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- theoretische Lerninhalte anhand der 3D-Technologie (virtuelle Realität und 3D-Druckpräparate) zu verinnerlichen (Teach4TU-Transferprojekt Tasthirn).</li> <li>- unterschiedliche Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit <i>wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</i></li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  erfolgreicher Abschluss von Bio-ZB 01</p> <p><i>Studienleistung:</i>  - Erfolgreiche Teilnahme am Seminar  - Experimentelle Arbeit  - Referat (1, ca. 30 min.)</p>	8	6	BL-STD2-82
<p><b>Bild- und Signalerzeugung in der Biomedizin</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls intrinsische Signalquellen des menschlichen Körpers auflisten und verstehen. Des Weiteren sind sie in der Lage, extrinsische Methoden zur Bild- und Signalerzeugung vom menschlichen Körper zu benennen und zu konstruieren sowie die Digitalisierung von Signalen im ein-, zwei- und dreidimensionalen Raum zu beschreiben. Sie verstehen die Grundlagen der digitalen Signal- und Bildverbesserung und können die Methoden anwenden sowie biomedizinische Bild- und Signaldaten visualisieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: Klausur (90min) oder mündliche Prüfung (30min) oder Portfolio oder Take-Home-Exam</p>	5	6	INF-MI-75
<p><b>Grundlagen der Medizin für Ingenieure</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss des Moduls „Grundlagen der Medizin für Ingenieure“ verfügen die Studierenden über eine grundlegende Übersicht über die Physiologie des Menschen und den Einsatz von medizinischen Diagnoseverfahren. Diese Grundlagen ermöglichen das Verständnis medizinischer Diagnoseverfahren</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: Klausur 90min</p>	5	6	ET-EMG-28
<p><b>Zellbiologie der Pflanzen – Gentransfer und Fremdgenexpression</b></p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Methoden des Gentransfers umfassend zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>- pflanzliche Zellen mittels direktem und indirektem DNA-Transfer genetisch zu modifizieren.</li> <li>- die erfolgreiche Fremdgenexpression auf RNA und Proteinebene zu analysieren.</li> <li>- enzymkinetischen Nachweismethoden von Reportern (in vitro und in vivo) eigenständig durchzuführen.</li> <li>- Fremdgenexpression mittels Licht- und confokaler Laserscanning Mikroskopie (cLSM) zu detektieren.</li> <li>- mittels cLSM unterschiedliche Fluoreszenz-Proteine zu unterscheiden und Z-Stacks bzw. Zeitaufnahmen anzufertigen.</li> <li>- experimentelle Daten eigenständig zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> <li>- wissenschaftliche Vorträge zu konzipieren, zu halten und zu verteidigen.</li> <li>- die Diskussionsleitung in einem Seminar zu übernehmen.</li> <li>- wissenschaftlich-kritische Fragen zu stellen und über Inhalte zu diskutieren.</li> </ul> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: 240 min Klausur oder mündliche Prüfung  Studienleistung: Praktikum inklusive einer experimentellen Arbeit (Protokoll) und einem Referat  Modulnote ist Klausur oder mündliche Prüfung</p>	7	6	BL-STD3-50

<p>Einführung in die Neurobiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - die theoretischen Grundlagen der Neurobiologie und die Anatomie und Evolution von Nervensystemen zu erklären. - Mechanismen von Lern- und Gedächtnisvorgängen, sowie psychischer und neurodegenerativer Erkrankungen zu erläutern. - neurobiologische Fachliteratur kritisch zu bewerten. - wissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und grundlegend zu verstehen. - recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren. - sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Referat (1, ca. 45 min.)  Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</p>	5	6	BL-STD3-35
---	---	---	------------