

Handbuch für den Bachelor-Studiengang Biomedizintechnik (BMT)

mit den drei Vertiefungsrichtungen

Entwicklung medizinischer Geräte und Verfahren (EMG)

Ophthalmotechnologie (OT)

Qualitätsmanagement, Qualitäts- und Sicherheitstechnik (QMST)

(Studienhandbuch BMT für die SPO18)



Verantwortlicher Autor: Prof. Dr. Dipl.-Ing. Ullrich Wenkebach, TH Lübeck
Version: 4.5 vom 10.05.2019

Änderungs-Logbuch der aktuellen Version 4.5 gegenüber der Version 4.4

1. Liste der Wahlfächer aktualisiert. "Programmieren von Mikroprozessoren" für OT sowie Statistik für OT aufgenommen (auf Wunsch von Prof. Beyerlein, Prof. Grein).
2. Richtlinien für das Grund-("Vor")praktikum, das Berufspraktikum und das Merkblatt Bachelorthesis aktualisiert.
3. Das Fach "Lasermmedizin" wegen nicht behebbarer Stundenplankollisionen aus Wahlfach und Handbuch herausgenommen.
4. Der Name "Fachhochschule" gegen "Technische Hochschule" ausgetauscht.
5. Dies ist das letzte Studienhandbuch für die SPO18.

Kontakt zum verantwortlichen Autor: Prof. Dr. Dipl.-Ing. Ullrich Wenkebach
ullrich.wenkebach@th-luebeck.de

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen sind gründlich geprüft und haben *erklärenden* Charakter. Falls es trotz aller Sorgfalt doch einmal einen Widerspruch zu einem beschlossenen offiziellen Dokument der TH Lübeck geben sollte ist stets das TH Lübeck Dokument rechtsverbindlich. Beispiele sind hierfür insbesondere die Ordnungen (PVO oder SPO) und Beschlüsse des Konvents AN. Diese TH Lübeck Dokumente sind zu finden unter:
<https://intranet.th-luebeck.de/dokumente/Seiten/Dokumente.aspx>.

Der besseren Lesbarkeit zuliebe wurden Hilfskonstrukte wie das sog. "Binnen-I", "der/die", „-Innen“, „_Innen“ oder „an den/die Beauftragte(n)“ sporadisch, nicht konsequent und nach Lust und Laune des Autors eingestreut. «Student» und «Studenten» bedeuten keine Festlegung auf das natürliche Geschlecht und somit auf männliche Wesen. Diese Substantive sind «unmarkierte» Formen, die den Bezug auf weibliche Wesen, die studieren, automatisch mit einschliessen. Erst wenn man betonen will, dass man sich *ausschliesslich* auf die weibliche Spezies beziehen möchte, kommen «Studentin» und «Studentinnen» zum Einsatz^a. "Der Student" bezeichnet damit genausowenig den "männlichen Studenten" wie "der Bus" einen männlichen Bus bezeichnet. Und noch eine lustige Konsequenz solcher Konstrukte: Wenn "Studierende" in eine Kneipe gehen, müssen diese definitionsgemäß *dabei* studieren. Unsere Studenten hier dürfen das auch in ihrer Freizeit, ohne zu studieren. Die Hilfskonstruktion "Studierende" ist logischer Unsinn - und ein weiterer Grund, warum selbige in diesem Handbuch nicht auftauchen. Die jüngste Rechtsprechung unterstützt diese Auffassung (Bundesgerichtshof (BGH), 13.3.2018, Karlsruhe (VI ZR 143/17)), ebenso die gesellschaftlich aktuelle Diskussion (u.a. in DIE ZEIT, Ausgaben Mai/Juni 2018).

^a<https://www.nzz.ch/feuilleton/die-geschlechtergerechte-sprache-macht-linguistische-denkfehler-ld.1472991>

Der Schnellstarter für Eilige:

- Sie sind Student oder Planer und interessieren sich für das **Curriculum BMT**? Dann schlagen Sie Seite 18 auf.
- Sie sind Student oder Kollege und interessieren sich für die **Inhalte der einzelnen Module**? Dann schlagen Sie Seite 15 und folgende auf. Dort finden Sie eine **Übersicht über alle Module** und dahinter die Seite, auf der Sie das jeweilige Modul im Detail finden.
- Die **Wahlmodule** finden Sie ab Seite 117.
- Sie sind Student und interessieren sich für **Umfang und Anzahl der planmäßigen Modulprüfungen**, die Sie nach einem Semester erwartet? Dann schlagen Sie Seite 166 auf.
- Sie sind Student oder Anbieter eines Praktikums und interessieren sich für die **Ordnungen zum Grund- und Berufspraktikum**? Dann schlagen Sie Seite 152 und Seite 155 auf.
- Sie sind Planer und interessieren sich für die **Lage der Vorlesungen und die Anzahl der SWS**? Dann schlagen Sie Seite 162 auf.
- Sie sind Student und wollen Ihre **Abschlussarbeit** planen? Dann schlagen Sie Seite 159 auf.
- Sie wollen von einer **anderen Hochschule** oder aus einem **anderen Studiengang** in die Biomedizintechnik der TH Lübeck **wechseln**? Dann bekommen Sie Tips auf Seite 149.

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht	7
1.1	Die Technische Hochschule Lübeck	7
1.2	Der Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften der TH Lübeck (FB AN) . . .	8
1.3	Der Studiengang Biomedizintechnik (BMT)	9
1.3.1	Allgemeine Ziele	9
1.3.2	Wissenschaftlicher Anspruch des Studienganges	9
1.3.3	Beschäftigungsbefähigung und Persönlichkeitsentwicklung	9
1.3.4	Praxisphase im 7. Semester	10
1.3.5	Berufsbefähigung	10
1.3.6	Im Studium erwerbbar offizielle Zusatzqualifikationen	10
1.3.6.1	Besondere Vorschriften zum Erwerb des "Laserschutzscheins" . .	11
1.3.7	Kooperationen	11
2	Das BMT Studium	13
2.1	Allgemeine Informationen zum Studium der Biomedizintechnik an der TH Lübeck	13
2.2	Ablauf des Studiums	14
2.3	Studienpläne (Curricula) in Modulen und CP	18
2.4	Modulhandbuch	27
2.4.1	Module für alle Vertiefungsrichtungen	28
2.4.2	Module für die Vertiefungsrichtung EMG	60
2.4.3	Module für die Vertiefungsrichtung OT	80
2.4.4	Module für die Vertiefungsrichtung QMQST	95
2.4.5	Wahlmodule für alle Vertiefungsrichtungen	116
2.4.5.1	Kurse an der Uni Lübeck	117
2.4.6	Abschlussmodul für alle Vertiefungsrichtungen	146
3	Organisatorisches, Anhang	149
3.1	Hinweise für Studiengangs- oder Hochschulwechsler	149
3.2	Richtlinie für das Grundpraktikum	152
3.3	Richtlinie für das Berufspraktikum	155
3.4	Merkblatt für die Bachelorarbeit	159
3.5	Studienpläne, ausgedrückt in Semesterwochenstunden	162
3.6	Prüfungslasten nach einzelnen Semestern	166
3.7	Kooperationsvereinbarung TH Lübeck (vorm. FH) und Universität Lübeck . . .	169
4	Schlußwort	179

1 Übersicht

1.1 Die Technische Hochschule Lübeck

Die Technische Hochschule Lübeck (TH Lübeck) ist eine Hochschule mit Schwerpunkten in den Bereichen Technik, Naturwissenschaften und Ökonomie. Die Zahl der Studenten und Studentinnen an der Technischen Hochschule beträgt ca. 4750. Diese werden von 125 ProfessorInnen, wenigen wissenschaftlichen MitarbeiterInnen und 300 MitarbeiterInnen in der Verwaltung betreut (3/2018).

Das Selbstverständnis der Technischen Hochschule Lübeck lautet: „Innovative Qualifizierung und Angewandte Forschung für die Wirtschaft“. Als fächerübergreifende Schwerpunkte der Hochschule bilden internationale Studienangebote, E-Learning/ Online-Studium sowie Technologietransfer das besondere Profil der TH Lübeck: Schwerpunkte der internationalen Studiengänge sind gemeinsame Studiengänge mit den Partnerhochschulen in Milwaukee (USA) und Shanghai (China). Ferner wird in Lübeck am gleichen Standort ein mit der Universität Lübeck gemeinsamer dreisemestriger Master-Studiengang „Biomedical Engineering“ angeboten. Die TH Lübeck ist Mitglied im „Hochschulverbund virtuelle Hochschule“ und führt im Verbund länderübergreifende Online-Studiengänge durch. Die hochschuleigene oncampus GmbH bietet E-Learning Serviceleistungen sowie vielfältige Online- Weiterbildungsangebote an.

Seit vielen Jahren nimmt die TH Lübeck vordere Plätze im Drittmittelranking der Fachhochschulen in der Bundesrepublik ein. Im Jahre 2007 zählte sie zu den Preisträgern im Wettbewerb „Austauschprozesse“ des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft. Durch die an den Interessen der Hochschule ausgerichtete „THL Projekt-GmbH“ sowie die hochschuleigene „THL Forschungs-GmbH“ wurden in den vergangenen Jahren leistungsfähige Strukturen für den Technologietransfer geschaffen. Diese werden ergänzt durch den professoral besetzten Kompetenzbereich Existenzgründung.

Die Studiengänge der TH Lübeck sind im Rahmen des Bologna-Prozesses auf das zweistufige Studiensystem umgestellt und akkreditiert. Die Umstellung des BMT Studienganges erfolgte 2008 nach einer zweijährigen, gründlichen Planungs- und Überarbeitungszeit.

Die Hochschule benennt mit dem Hochschulentwicklungsplan (HEP) die Strategiefelder, auf denen sie in den nächsten Jahren aktiv tätig sein will. Eine strategische und inhaltliche Positionierung wird in den vier Kernbereichen der

- Hochwertige *Lehre* durch Masterangebote und in Form aufeinander abgestimmter Module, die sich stark an den Anforderungen von Unternehmen orientieren.
- *Forschung* durch Einwerbung weiterer Drittmittel in anwendungsnahen wissenschaftlichen Bereichen, dem Auf- und Ausbau von Kompetenzzentren und dem Technologietransfer durch qualifizierte Projekte gemeinsam mit der regionalen Wirtschaft,
- *Wissenschaftlichen Weiterbildung* durch Module und Masterstudiengänge im Präsenz- und Onlinebereich,
- *Verwaltung* durch den weiteren Ausbau der Service- und Kundenorientierung und verstärkte Erweiterung der Kompetenzen im Managementsegment

erfolgen.

Die Technische Hochschule Lübeck bietet schon jetzt eine moderne, an den Bedürfnissen der Studenten und Studentinnen und der Wirtschaft orientierte Studienstruktur und wendet dabei gängige moderne Lehr- und Lernformen an. Sie ist wettbewerbsfähig durch ihre ausreichende Größe und flexibel durch überschaubare Strukturen. Sie schlägt mit akademischer Weiterbildung, Technologietransfer und Forschung eine Brücke zur Wirtschaft. Sie hat das Ziel, die Kapazitäten an Studienplätzen optimal auszunutzen, das Drittmittelvolumen auszubauen bzw. konsequent auf hohem Niveau zu halten und die Zahl der Existenzgründungen am Hochschulstandort zu steigern.

Die organisatorische Gliederung der TH Lübeck zur Durchführung des breiten Bachelor- und Masterstudienangebotes erfolgt über vier Fachbereiche:

- Angewandte Naturwissenschaften,
- Elektrotechnik und Informatik,
- Maschinenbau und Wirtschaft,
- Bauwesen.

1.2 Der Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften der TH Lübeck (FB AN)

Heutige und zukünftige Schwerpunkte unseres Fachbereichs liegen in der

- Medizintechnik (Medizinsysteme, Intensivmedizin, Anästhesie und Beatmung)
- Qualitätsmanagement und Sicherheitstechnik sowie Risiko Management in der Medizintechnik
- Medizinelektronik: Biopotentialmessung sowie Gas- und Fluidströmungsmessung
- Mechatronische Geräteentwicklung in der Medizintechnik (OP-Mikroskope und Kryotechnologie)
- Mikrofluidik
- Röntgentechnik/ Strahlenschutz
- Hörakustik
- Technische Akustik
- Halbleitertechnik/Dünnschichttechnik
- Optik/Lasertechnik
- Industrielle Biotechnologie / Enzymtechnologie
- Stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen / Reststoffen
- Naturstoffchemie und -Analytik
- Regenerative Energien
- Integrierte Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen
- Umweltverfahrenstechnik

- Umweltingenieurwesen
- Industrielle Ökologie
- Energieeffizienz
- Nachhaltigkeitsmanagement

Diese Schwerpunkte fließen mittelbar bis unmittelbar in die angebotenen Studiengänge ein. Eine Verflechtung mit anderen Studiengängen und den anderen Fachbereichen der TH ergibt sich aus einzelnen Veranstaltungen des BMT Curriculums sowie durch den Wahlmodulbereich, für den Veranstaltungen aus dem gesamten Fächerangebot der Technischen Hochschule ausgewählt werden können.

1.3 Der Studiengang Biomedizintechnik (BMT)

1.3.1 Allgemeine Ziele

Dieser Studiengang

- vermittelt fundierte naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Kenntnisse sowie fachspezifische Methoden, die den interdisziplinären Anforderungen der Medizintechnik gerecht werden,
- lehrt Denkweisen, Modellbildungen und anwendungsbezogene Methoden aus Fachgebieten der Ingenieurwissenschaften, der Physik sowie der Medizin,
- trainiert eigenständige und team-orientierte Arbeitsweisen.

1.3.2 Wissenschaftlicher Anspruch des Studienganges

Alle Bachelor-Studiengänge sind grundständige wissenschaftliche Studiengänge, die zu einem berufsqualifizierenden Abschluss führen. Sie haben das Ziel, die Studenten und Studentinnen zur Berufsfähigkeit durch die Vermittlung von grundlegendem Fachwissen, Methodenkompetenzen und Schlüsselqualifikationen zu führen. Durch die Bachelor-Prüfungen wird festgestellt, ob der Prüfling die Zusammenhänge des Fachs überblickt, die Fähigkeit besitzt, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden und die für den Übergang in die Berufspraxis notwendigen gründlichen Fachkenntnisse erworben hat.

Die selbständig verfasste Bachelorarbeit ist ein wichtiger Schritt innerhalb des Studiums, dieses Ziel zu erreichen. Die dazu notwendigen Fertigkeiten (Literaturrecherche, Versuchsplanung, -durchführung und statistische Auswertung, strukturierte schriftliche Darstellung des Ablaufs) werden bereits vorher im Verlauf des Studiums in Vorlesungen vermittelt und – mindestens genauso wichtig – praktisch geübt. Dazu gehört die schriftliche Ausarbeitung von Laborversuchen.

Der Studiengang BMT bietet das sogenannte „Container Projekt“ an, in dem verschiedene Kolleginnen und Kollegen komplexe Themen zur Bearbeitung in einem Team für jeweils ein Semester anbieten.

1.3.3 Beschäftigungsbefähigung und Persönlichkeitsentwicklung

Aufgrund der späteren Bedeutung im Beruf wird Wert auf die Förderung der Eigeninitiative gelegt. Lernen findet in der Regel in Lerngruppen statt, Praktika in Gruppen, von denen erwartet

wird, dass diese sich selbst organisieren. Besonders das "Containerprojekt" erfordert ein hohes Maß an Eigeninitiative, um Treffen zu organisieren, Aufgaben zu verteilen und vor allem Ergebnisse zu integrieren und zu präsentieren.

1.3.4 Praxisphase im 7. Semester

Die Praxisphase im 7. Fachsemester trägt weiter zur Persönlichkeitsentwicklung bei, insbesondere bei Auslandspraktika, die den Studenten und Studentinnen ausdrücklich nahegelegt und nach Kräften vom Studiengangleiter in Form von Tips und Empfehlungsschreiben unterstützt werden. Auf diese Weise absolvieren pro Semester viele Studenten und Studentinnen aller Vertiefungsrichtungen Fachpraktika in den USA, Neuseeland und in China. In regelmäßigen Informationsveranstaltungen des Akademischen Auslandsamtes werden Fördermöglichkeiten solcher Auslandspraktika, aber auch die Möglichkeiten von Studienphasen im Ausland dargestellt.

1.3.5 Berufsbefähigung

Die Ausrichtung generell sowie Schwerpunktbildung und Spezialisierung dieses Studienprogramms trägt den hohen fachlichen Anforderungen der medizintechnischen Industrie, Beratungseinrichtungen usw. Rechnung. Absolventinnen und Absolventen werden in folgenden Feldern angestellt werden:

- Entwicklung und Konstruktion medizintechnischer Geräte
- Entwicklung und Konstruktion optischer Geräte, u.a. für die Augenheilkunde
- Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung in Entwicklung und Produktion
- Produktmanagement und
- Produktmarketing in allen Vertiefungsrichtungen
- Technischer Produktbetreuung vor Ort bei anspruchsvoller Technik (neue Herzschrittmacher, Kunstherz, Laserchirurgie am Auge)
- Beratungsunternehmen
- Biomechanik
- Marktnahe, technisch anspruchsvolle Tätigkeiten
- Tätigkeiten bei öffentlichen Arbeitgebern wie den Gewerbeaufsichtsämtern.

Wichtige Arbeitgeber für Absolventen der Vertiefungsrichtungen EMG und QMQST sind einerseits die gut 100 Firmen der Medizintechnik allein in Schleswig-Holstein, ferner Arbeitgeber in Deutschland (Braun Melsungen, Weinmann, Hamburg, Respironics, Herrsching u.v.a.m.) andererseits die lokale Firma Dräger mit derzeit ca. 13.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

1.3.6 Im Studium erwerbbar offizielle Zusatzqualifikationen

Im Laufe des Studiums können Studenten und Studentinnen ihr Fachwissen durch qualifizierte Zusatzangebote erweitern und Zusatzqualifikationen erwerben, die bei potentiellen Arbeitgebern sehr geschätzt sind. Mit Genehmigung der zuständigen Aufsichtsbehörden oder Gesellschaften darf die TH Lübeck die folgenden Zertifikate anbieten:

- Strahlenschutzschein nach Röntgen- und Kernstrahlungsverordnung

- Laserschutzschein (dazu siehe 1.3.6.1)
- Zertifikate zur Arbeitssicherheit 1 und 2
- Quality Systems Manager Junior der Deutschen Gesellschaft für Qualität DGQ

Die zu den Zertifikaten führenden Kurse sind teilweise in die Regelstudienpläne integriert (wie der sog. “DGQ-Schein” in die Vertiefungsrichtung QMQST) oder können ansonsten im Wahlmodulbereich anerkannt werden.

1.3.6.1 Besondere Vorschriften zum Erwerb des “Laserschutzscheins”

Der genaue Titel lautet: “Fachkunde Laserstrahlung in Forschung und Industrie (Zertifikat 1)”. Das Zertifikat erfüllt die Anforderungen an Kurse zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten gemäß BGV B 2 (VBG 93), Anhang 3.

Es ist der Nachweis von folgenden Kenntnissen erforderlich, die i.a. mit einer Prüfung belegt wird:

- Die 4-stündige Vorlesung Lasertechnik: In dieser Vorlesung wird neben den Grundlagen des Lasers und seinen Anwendungen in Forschung und Industrie das Thema Lasersicherheit ausführlich behandelt.
- Praktische Anwendungen dazu: Laborversuche aus dem Bereich der Lasertechnik. Eine Liste der an der Technischen Hochschule Lübeck angebotenen Versuche wird während der Vorlesung vorgestellt.

Die Vergabe des Laserschutzscheines im Rahmen des Moduls „Lasertechnik“ ist abhängig von den jeweils aktuell gültigen Gesetzesvorgaben. Die Vergabe ist wegen eines aufwendigen Praktikums auch abhängig von der Teilnehmerzahl und kann daher nur unter Vorbehalt erfolgen. Die Regularien werden zu Beginn des jeweiligen Wintersemesters den Interessenten in der Vorlesung mitgeteilt.

1.3.7 Kooperationen

Hochschulinterne Zusammenarbeit

- Der vorliegende Bachelor-Studiengang BMT wird von den Fachbereichen Angewandte Naturwissenschaften, Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen (M+W) und Elektrotechnik (E) der TH Lübeck gemeinsam getragen.
- Der BMT Bachelor Studiengang wurde zusammen mit dem *internationalen Biomedical Engineering Master* (BME Master, www.bme-master.com), je zur Hälfte getragen von der Universität Lübeck und der Technischen Hochschule Lübeck, geplant. Der Bachelor BMT der TH Lübeck dauert 7 Semester (ergeben 210 CP) und erfüllt damit die Zugangsvoraussetzungen für eine Weiterführung des Studiums zum Ziel eines Masterabschlusses im Lübecker BME Master *ohne weitere inhaltliche Auflagen*. Es wird geraten, sich über Inhalte und Ziele des Lübecker BME-Masters genau zu informieren, da dieser einige Bereiche der Medizintechnik auf hohem wissenschaftlichen und mathematischen Niveau vertieft.

Externe Kooperation mit Hochschulen

Die Medizinische Fakultät der Universität zu Lübeck (UzL) vermittelt die medizinischen Inhalte des Studienganges und stellt in Fachvorlesungen spezielle Medizintechnik vor Ort im UKSH, Standort Lübeck, vor. Besonders wichtig und daher hier zu nennen sind folgende Kooperationen:

- Institut für Biomedizinische Optik (BMO), Prof. Dr. Alfred Vogel.
- Labor für Biomechanik, Dr.-Ing. Robert Wendlandt.
- Es besteht eine enge Kooperation (Diplomanden, Projekte) mit den Instituten “Signalverarbeitung” (Prof. Dr. Mertins) und “Medizintechnik” (Prof. Dr. T. Buzug) der Universität Lübeck.
- Es existiert eine langjährige Kooperation mit der HAW, Hamburg. Studenten und Studentinnen können nach Absprache mit dem Medizintechnik-Ausschußvorsitzenden Vorlesungen und Praktika im Wahlmodulbereich des Curriculums aus dem Angebot der HAW wählen.
- Gute Kontakte pflegen wir ferner zum Institut für Mathematik der Universität Lübeck, Prof. Dr. Jürgen Prestin.

Weitere Kooperationen

Von vielen der beteiligten Professoren und Mitarbeitern werden zahlreiche Projekte und Forschungsschwerpunkte in der Biomedizintechnik voran getrieben (dazu siehe die Berichte und Publikationen der TH). Besonders hervorzuheben ist das aktuelle Tandem Projekt. Näheres unter „<http://www.bio-med-tec.de/>“. Ferner zu nennen sind die ausgesprochen guten Kontakte zu vielen Medizintechnikunternehmen in S-H und Hamburg.

2 Das BMT Studium

2.1 Allgemeine Informationen zum Studium der Biomedizintechnik an der TH Lübeck

1. Der zu verleihende Hochschulgrad lautet Bachelor of Science (B.Sc.).
2. Absolventinnen und Absolventen sind nach den geltenden deutschen Ingenieurgesetzen berechtigt, die geschützte Berufsbezeichnung „Ingenieurin“ oder „Ingenieur“ zu führen.
3. Die Regelstudienzeit beträgt 3,5 Studienjahre = 7 Semester inkl. Berufspraktikum und Bachelorarbeit. Der Studiengang ist als siebensemestriger Vollzeit-Studiengang mit 210 Credit Points (CP) geplant. Die Arbeitslast der Studenten und Studentinnen ist kalkuliert nach den Empfehlungen der HRK ¹. Es handelt sich um ein Präsenzstudium.
4. Die Kapazitäts-Obergrenze für jedes Semester wird jährlich neu festgesetzt und beträgt aktuell 86 Studenten und Studentinnen.
5. Eine Aufnahme erfolgt zu Beginn jedes Wintersemesters.
6. Die Unterrichtssprache ist generell deutsch. Gute Deutschkenntnisse sind zwingend erforderlich. Einige, wenige Teile der Fachliteratur sind nur auf Englisch verfügbar: Englischkenntnisse werden vorausgesetzt und mit einer Vorlesung („Technisches Englisch“, ein Pflichtmodul) unterstützt. In Ausnahmefällen kann es durch Modularisierung mit anderen Studiengängen in einzelnen Fächern zu einer anderen Unterrichtssprache als Deutsch kommen; dies wird dann Englisch sein.
7. Gebühren und Entgelte Studiengebühren werden nicht erhoben.
8. Es sind zwei Praktika vorgesehen: Das Grundpraktikum (auch Vorpraktikum genannt) und das Berufspraktikum. Diese werden von jeweils einem Beauftragten betreut. Näheres regeln die Praktikumsordnungen.
9. Das Grundpraktikum sollte unserer Erfahrung nach ganz oder zumindest zur Hälfte *vor Beginn des Studiums* abgeleistet werden. Die fehlenden Teile können auch im Studium bis zum dritten Semester nachgereicht werden. Gelingt es nicht, das Grundpraktikum bis zum dritten Semester nachzuweisen erfolgt eine Einschreibung in das vierte und höhere Semester als “vorläufig”. Dies hat keine negativen Auswirkungen auf den Besuch der Lehrveranstaltungen. Spätestens aber zur *Anmeldung des Berufspraktikums* muss das *Grundpraktikum als Studienleistung des ersten Semesters vorliegen* - dies ist in der SPO18 so gefordert.
10. Material zur Vorlesung/Praktikum findet sich geschützt im sogenannten “Lernraum” der TH Lübeck. Die allgemeinen Zugangsdaten erhalten Sie bei der Einschreibung. Die für jede Vorlesung speziellen Zugangsdaten erhalten Sie vom jeweiligen Dozenten.

¹HRK (Hochschulrektorenkonferenz): Ein Credit Point (CP) entspricht danach 30 Arbeitsstunden. Pro Jahr gibt es 60 CP, was 1800 Stunden entspricht. Bei 220 Arbeitstagen pro Jahr inkl. 6 Wochen Urlaub sind dies gut 8 Arbeitsstunden täglich.

2.2 Ablauf des Studiums

Das Basisstudium mit gemeinsamen Lehrveranstaltungen für alle BMT-Studenten und Studentinnen umfasst die ersten beiden Semester. In dieser Zeit können die Studenten und Studentinnen Kontakte untereinander knüpfen und sich Gedanken über die zu wählende Vertiefungsrichtung machen.

Am Ende des zweiten Semesters findet eine eingehende Informationsveranstaltung im Rahmen der Vorlesung “Einführung in die Medizintechnik 1” statt, nach der die Studenten und Studentinnen ihre Vertiefungsrichtung (EMG, QMQST, OT) und vielleicht auch schon Spezialisierungsmodule wählen sollten.

Ab dem dritten Semester finden jeweils erste Veranstaltungen in den Vertiefungsrichtungen sowie das erste Wahlmodul statt. Der Anteil gemeinsamer Vorlesungen ist dann immer noch sehr hoch, so dass ein Wechsel auf eine andere Vertiefungsrichtung vor dem vierten Semester noch leicht möglich ist. Das vierte bis sechste Semester ist von den spezifischen Vorlesungen der Vertiefungsrichtung geprägt. Das Studium lässt sich durch Spezialisierungen in weiteren Wahlmodulen individuell ergänzen. Das siebte Semester umfasst die 12-wöchige Praxisphase und Bachelor-Arbeit.

Die Vertiefungsrichtungen wurden durch die Berufsprofile, die es zu vermitteln gilt, geprägt.

- **EMG:** In der Medizintechnik gibt es viele Berufsfelder, die eine/n „Generalisten“ erfordern. Sicher gibt es andere Studiengänge, die einzelne Fachgebiete viel intensiver vermitteln, bspw. Programmieren oder Schaltungsentwicklung elektronischer Schaltungen. Dabei muss aber der „Überblick“ bspw. über die Anwendung des Gesamtgerätes notwendigerweise zu kurz kommen. Hier setzt unser Angebot „EMG“ ein: Es werden genügend Grundlagen vermittelt, um eine Spezialisierung in einer Firma zu ermöglichen, ohne Bereiche zu früh einzuschränken. Unsere Absolventen des Zweiges „EMG“ werden z.B. in der Entwicklung (Elektronik, Mechanik, Systemdesign), im Produktmanagement, als Produktberater, in der Fertigung und anderen technisch orientierten Bereichen arbeiten. Sollte bereits im Studium eine Neigung erkennbar sein, kann diese bereits früh zu einer vielleicht technischen Spezialisierung führen. In der Neufassung des Studiums ab WS2014/2015 hat diese Vertiefungsrichtung auf Anregung der Industrie eine noch stärkere technische Ausprägung bekommen.
- **OT:** Die Studenten und Studentinnen im Bereich Ophthalmotechnologie erhalten sowohl eine fundierte ingenieurwissenschaftliche Ausbildung als auch detaillierte Kenntnisse von Anatomie und Physiologie des Sehsystems. Sie werden tätig an den Schnittstellen zwischen der technischen und der medizinischen Fachrichtung. Aufgrund ihrer interdisziplinären Ausbildung können sie gleichermaßen medizinische und ingenieurwissenschaftliche Terminologie und Sichtweisen verstehen und nutzen und sind somit auch effektive Vermittler zwischen Ärzten und reinen Ingenieuren. Ob in Forschung und Entwicklung, Produktmanagement und Marketing oder Service und Vertrieb, in allen Bereichen können die Absolventinnen und Absolventen ihr Wissen in den optischen Technologien einsetzen und dabei die physiologischen Zusammenhänge des visuellen Systems einbeziehen. Medizintechnikunternehmen mit Geschäftsfeldern im Bereich der Optik suchen hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Durch die breite technische Ausbildung erschließt sich den Absolventinnen und Absolventen ein weit darüber hinaus gehender Arbeitsmarkt im Bereich der optischen Technologien.
- **QMQST:** Im Bereich Qualitätsmanagement, Qualitäts- und Sicherheitstechnik erhalten die Studenten und Studentinnen eine fundierte ingenieurwissenschaftliche Ausbildung sowie

umfangreiche Kenntnisse, um Qualität zu managen. Sie lernen, wie Sie strukturiert und kreativ die Qualität von Produkten, Prozessen und Managementsystemen gewährleisten und verbessern. Mit Ihren Kenntnissen können Sie dazu beitragen, dass Produkte sicherer werden und weniger Unfälle passieren. Mit den Werkzeugen des wertschöpfenden Qualitätsmanagements werden Sie befähigt, einen Beitrag zum nachhaltigen Unternehmenserfolg leisten zu können. Als Qualitätsmanager, Qualitätsingenieur oder Prozessingenieur in den Bereichen Entwicklung, Produktion, Qualitätswesen oder Regulatory Affairs arbeiten Sie meist interdisziplinär und projektbezogen. Qualitätsexperten werden in der Medizintechnik und auch in anderen Branchen stets gesucht. Als Besonderheit können die Absolventinnen und Absolventen der Vertiefung QMQST innerhalb des Regelstudiums den Titel „Quality Systems Manager Junior“ der Deutschen Gesellschaft für Qualität (DGQ) erwerben.

Modulname	Nr.	CP	1	2	3	4	5	6	7
Grundlagen der Mathematik auf Seite 28	G01	8	o						
Weiterführende Mathematik auf Seite 31	G02	8		o					
Mechanik, Schwingungen u. Wellen (1) auf Seite 33	G03	5	o						
Wellen (2), Optik, Atom- u. Festkörperphysik auf Seite 34	G04	8		o	o				
Biophysik auf Seite 36	G05	8		o	o				
Gleichgrößen der Elektrotechnik auf Seite 38	G06	5	o						
Wechselgrößen der Elektrotechnik auf Seite 40	G07	5		o					
Analoge Elektronik auf Seite 42	G08	8				o			
Konstruktionstechnik auf Seite 44	G09	8			o				
Materialauswahl und -dimensionierung auf Seite 46	G10	5		o	o				
Technisches Englisch auf Seite 48	G11	3		o					
Anatomie und Physiologie auf Seite 49	G12	5	o	o					
Einführung in die Medizintechnik auf Seite 51	G13	2		o	o				
Bildgebende Verfahren auf Seite 52	G14	8						o	
Grundlagen des Qualitätsmanagements auf Seite 54	G15	5			o	o			
Mikrobiologie und Hygiene auf Seite 56	G16	6	o						
Biologische und chemische Grundlagen auf Seite 58	G17	4	o						
Abschlussarbeiten auf Seite 146		30							o

Tabelle 2.1: Module für alle Vertiefungsrichtungen

Modulname	Nr.	CP	1	2	3	4	5	6
Kernphysik auf Seite 60	SB01	5				o	o	
Instationäre Vorgänge der Elektrotechnik auf Seite 63	SB02	3			o			
Mikroprozessortechnik auf Seite 65	SB03	8					o	
Sensoren und Meßverfahren auf Seite 67	SB04	3					o	
Regelungstechnik auf Seite 68	SB05	7				o	o	
Medizintechnik 1 - Basisverfahren u. Geräte auf Seite 70	SB06	8				o	o	
Medizintechnik 2 - Kreislauf, Beatmung, Anästhesie auf Seite 72	SB07	5					o	o
Klinische Radiologie auf Seite 74	SB08	3						o
Biomechanik auf Seite 75	SB09	7				o	o	
Röntgentechnik auf Seite 76	SB10	5					o	o
Betriebswirtschaftslehre auf Seite 78	SB11	5						o

Tabelle 2.2: Module für die Vertiefungsrichtung EMG

Modulname	Nr.	CP	1	2	3	4	5	6
Ophthalmologie auf Seite 80	SOT01	7			o	o		
Optometrie auf Seite 83	SOT02	10				o	o	
Physiologische Optik auf Seite 85	SOT03	10					o	o
Technische Optik und Optoelektronik auf Seite 87	SOT04	10				o	o	
Ophthalmische Gerätetechnik auf Seite 89	SOT05	5					o	
Optische Mess- und Systemtechnik auf Seite 90	SOT06	6					o	o
Optikdesign und -simulation auf Seite 92	SOT07	6						o
Betriebswirtschaftslehre auf Seite 93	SOT08	5				o		

Tabelle 2.3: Module der Vertiefungsrichtung OT

Modulname	Nr.	CP	1	2	3	4	5	6
Meß- u. Regelungstechnik auf Seite 95	SQ01	3			o			
Mikroprozessortechnik auf Seite 98	SQ02	8						o
Medizintechnik 1 - Basisverfahren u. Geräte auf Seite 100	SQ03	8				o	o	
Medizintechnik 2 - Kreislauf, Beatmung, Anästhesie auf Seite 102	SQ04	5					o	o
Umfassendes Qualitätsmanagement auf Seite 104	SQ05	10				o	o	
Qualitätssicherung auf Seite 107	SQ06	9					o	
Audits auf Seite 110	SQ07	6				o	o	
Projektmanagement auf Seite 112	SQ08	5			o	o		
Betriebswirtschaftslehre auf Seite 114	SQ09	5						o

Tabelle 2.4: Module für die Vertiefungsrichtung QMQST

Modulname	Nr.	CP	1	2	3	4	5	6	7
Wahlmodul: Allg. Beschreibung auf Seite 117	Wahl	20			o	o	o	o	
Radiochemie, Isotopen., RV i. StrSch. auf Seite 119	W01						o	o	
Kommunikation und Präsentation auf Seite 121	W02				o	o	o	o	
DGQ Freiwillige Studienarbeit auf Seite 123	W03								o
Methodisches Konstruieren auf Seite 124	W04					o		o	
Signale und Systeme auf Seite 125	W05					o			
Digitale Signalverarbeitung auf Seite 127	W06						o		
“Matlab” Kurs auf Seite 129	W07			o		o			
Lasertechnik auf Seite 130	W08				(o)	(o)	(o)	(o)	
Lasermmedizin auf Seite 132	W09					o		o	
Arbeitssicherheit 1 auf Seite 134	W10				o		o		
Arbeitssicherheit 2 auf Seite 135	W11					o		o	
Containerprojekt auf Seite 136	W12					(o)		o	
Risikomanagement / ZS auf Seite 137	W13						o		
Pharmakologie auf Seite 139	W14					o		o	
Toxikologie auf Seite 140	W15					o		o	
“Matlab” Grundkurs auf Seite 141	W16			o	o	o	(o)	(o)	
Kommunikation und Moderation auf Seite 143	W17					o		o	
Statistik (aus HAK)) auf Seite 145	W18				o		o		

Tabelle 2.5: Wahl- und Abschlussmodule

2.3 Studienpläne (Curricula) in Modulen und CP

Im Folgenden sind tabellarisch die Module für alle Vertiefungsrichtungen sowie die speziellen Module für die drei Vertiefungsrichtungen EMG, OT sowie QMQST abgedruckt.² Aus den Listen geht hervor:

- die BMT interne Bezeichnung des Moduls (G01,..., SB01,..., SQ01..., SOT01...W01...),
- die offizielle TH Lübeck EDV Prüfungsnummer des Moduls,
- der Modulname,
- “Mod. CP” zeigt, wieviele Credit Points es für dieses Modul insgesamt gibt,
- “Modul Prüf. nach” sagt, nach welchem Semester das Modul mit einer Modulprüfung abgeschlossen wird, wenn alle Voraussetzungen³ vorliegen,
- “MP Typ” zeigt den Typ und die Länge der Prüfung, so wie in der Prüfungsordnung BMT festgeschrieben, auch die Studienteistungen (Tu, Tb) sind für die Praktika und Projekte genannt.
- “EDV Nr.” zeigt die Prüfungsnummer der Einzelveranstaltung. Da *Einzelveranstaltungen* innerhalb eines Moduls mit mehreren Vorlesungen nicht als *Einzelprüfung* angeboten werden (es gibt nur die *Modulprüfungen*) steht u.U. neben mehreren Veranstaltungen die gleiche (Modulprüfungs-) Nummer.
- Es folgen Name und Lage des Modulteils (Vorlesung, Praktikum in Semester x und CP y dafür),

Die letzte Tabelle zeigt eine Übersicht über die von uns empfohlenen Wahlmodulkombinationen. Diese Fächer oder Module stellen eine besonders sinnvolle Ergänzung des Studiums im Wahlmodulbereich dar, da damit jeweils eine besondere Kompetenz erworben wird.

²Eine Zusammenfassung aller Vorlesungen für die interne Planung in Semesterwochenstunden findet sich ab Seite 162

³diese sind in den Modulblättern genau beschrieben.

G-Module aus Curriculum.xls

Curriculum 5.2 Stand 24.4.2019

BSc. Biomedizintechnik

BMT interne Nummer (Name), siehe Modulblätter	Modulnummer in der EDV mit allen Teilleistungen	Name des gesamten Moduls , so, wie er in der SO und PO genannt wird	CP für das gesamte Modul mit allen (Teil-)Leistungen	Zwei Prüfungs-termin e nach diesem Semester, ein Termin im Folgesemester	Typ der Prüfung FachKlausur, Fachprüfung Mündlich, Test (benotet, unbenotet), PortFolio, (Dauer in Std.)	Zuordnung der Module zum Studium und Vorlesungsname , taucht so im Stundenplan auf	Lage und Credit Point (CP) Anzahl der Vorlesung, des Praktikums oder sonstiger Leistungen
---	--	--	---	--	---	--	--

Int. Nr.	EDV Nr.	Modulname	Mod. CP	Modul Prüf. nach	MP Typ	EDV Nr.	Gemeinsame Module	WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.	WS 7.
								V/Ü						
G01	1110	Grundlagen der Mathematik	8	1	FK(2,0)	1111	Mathematik 1	8,0						
G02	1120	Weiterführende Mathematik	8	2	FK(2,0)	1121	Mathematik 2		8,0					
G03	1210	Mechanik, Schwingungen und Wellen (1)	5	1	FK(2,0)	1211	Mechanik / Schwingungen und Wellen(1)	5,0						
G04	1220	Wellen (2),	8	2	FK(2,0)	1221	Wellen(2), Akustik, Optik		2,5					
		Optik, Atom- und Festkörperphysik				1221	Atom- und Festkörperphysik		2,5					
						Tu 1222	Physik-Praktikum			3,0				
G05	1310	Biophysik	8	3	FK(2,0)	1311	Biophysik 1		3,0					
						1311	Biophysik 2			5,0				
G06	1410	Gleichgrößen der Elektrotechnik	5	1	FK(2,0)	1411	Grundlagen Elektrotechnik 1	5,0						
G07	1510	Wechselgrößen der Elektrotechnik	5	2	FK(1,5)	1511	Grundlagen Elektrotechnik 2		5,0					
G08	1520	Analoge Elektronik	8	4	FK(2,0)	1521	Analoge Elektronik				5,0			
						Tu 1522	Analoge Elektronik Praktikum			3,0				
G09	1610	Konstruktionstechnik	8	3	FK(2,0)	1611	Konstruktionstechnik			5,0				
						Tb 1612	Konstruktionstechnik Praktikum			3,0				

G-Module aus Curriculum.xls

G10	1620	Materialauswahl und -Dimensionierung	5	2,3	FK(1,5)	1621	Festigkeitslehre	3,0								
					FK(1,5)	1622	Werkstoffkunde		2,0							
G11	1640	Technisches Englisch	3	2	PF	1641	Technisches Englisch	3,0								
G12	1810	Anatomie und Physiologie	5	2	FK(2,0)	1811	Anatomie	2,0								
						1812	Physiologie		3,0							
G13	1840	Einführung in die Medizintechnik	2	3	Tu	1841	Einführung in die Medizintechnik 1	1,0								
						1841	Einführung in die Medizintechnik 2		1,0							
G14	2110	Bildgebende Verfahren	8	6	FK(2,0)	1111	Bildgebende Verfahren								5,0	
						Tb 1112	Bildgebende Verfahren Praktikum								3,0	
G15	2210	Grundlagen des Qualitätsmanagements	5	4	FK(2,0)	2211	Grundlagen des Qualitätsmanagements 1		2,5							
						2211	Medizinprodukterecht/TDOC			2,5						
G16	2220	Mikrobiologie und Hygiene	6	1	FK(2,0)	2221	Mikrobiologie	3,0								
						2221	Hygiene und Sterilisation	3,0								
G17	2230	Biol. u. chem. Grundlagen	4	1	FK(2,0)	2231	Allgemeine Chemie	2,0								
						2231	Biologie	2,0								
Summe CP			101					30,0	31,0	21,5	10,5	0,0	8,0	0,0		

SB-Module aus Curriculum.xls

Int.	EDV	Modulname	Mod.	Modul	MP		EDV	Curriculum 5.2 Stand 24.4.2019	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS
Nr.	Nr.		CP	Prüf.	Typ		Nr.	BSc. Biomedizintechnik	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
				nach				Vertiefung EMG Module	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	
SB01	2410	Kernphysik	5	5	FK(1,5)		2411	Kernphysik/Strahlenschutz				3,0			
						Tu	2412	Kernphysik/Strahlenschutz Praktikum				2,0			
SB02	2420	Instationäre Vorgänge der Elektrotechnik	3	3	FK(1,5)		2421	Grundlagen Elektrotechnik 3			3,0				
SB03	2430	Mikroprozessortechnik	8	5	FK(3,0)		2431	Programmieren von Mikroprozessoren					4,0		
						Tu	2432	Programmieren von Mikroprozessoren P.				4,0			
SB04	2440	Sensoren und Meßverfahren	3	5	FK(1,0)		2441	Bioelektrische Meßverfahren					3,0		
SB05	2450	Regelungstechnik	7	4	FK(2,0)		2451	Regelungstechnik				5,0			
						Tu	2452	Regelungstechnik Praktikum				2,0			
SB06	2460	Medizintechnik 1 - Basisverfahren und Geräte	8	5	FK(2,0)		2461	Medizintechnik 1				5,0			
						Tb	2462	Medizintechnik 1 Praktikum				3,0			
SB07	2470	Medizintechnik 2 - Kreislauf, Beatmung, Anästhesie	5	6	FK(1,5)		2471	Medizintechnik 2					3,0		
						Tb	2472	Medizintechnik 2 Praktikum					2,0		
SB08	2480	Klinische Radiologie	3	6	FK(1,0)		2481	Klinische Radiologie						3,0	
SB09	2490	Biomechanik	7	5	FK(1,5)		2491	Biomechanik 1				3,0			
							2491	Biomechanik 2				2,0			
						Tu	2492	Biomechanik 2 Praktikum				2,0			
SB10	2500	Röntgentechnik	5	5	FK(1,5)		2501	Röntgentechnik					3,0		
						Tu	2502	Röntgentechnik Praktikum					2,0		
SB11	1650	Betriebswirtschaftslehre	5	6	FK(2,0)		1651	Betriebswirtschaftslehre						5,0	
			20					Wahlfach			5,0	5,0	5,0	5,0	
M_A	1050		15					Berufspraktikum							15,0
M_A	6000		12					Abschlußarbeit							12,0
M_A	8000		3					Abschlusskolloquium							3,0
Summe CP			109						0,0	0,0	8,0	21,0	33,0	17,0	30,0

OT-Module aus Curriculum.xls

Int.	EDV	Modulname	Mod.	Modul	MP		EDV	Curriculum 5.2 Stand 24.4.2019	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS
Nr.	Nr.		CP	Prüf.	Typ		Nr.	BSc. Biomedizintechnik	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
				nach				Vertiefung OT Module	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	
SOT01	2910	Ophthalmologie	7	4	FM(0,5)		2911	Anatomie und Pathologie des Sehsystems 1			3,0				
							2911	Anatomie und Pathologie des Sehsystems 2			3,0				
						Tu	2912	Diagn. u. therap. Methoden der Ophth. P			1,0				
SOT02	2920	Optometrie	10	5	FK(1,5)		2921	Optometrie 1				3,0			
						Tu	2922	Optometrie 1 Praktikum			2,0				
							2921	Optometrie 2				3,0			
						Tu	2923	Optometrie 2 Praktikum				2,0			
SOT03	2930	Physiologische Optik	10	6	FM(0,5)		2931	Physiologische Optik 1					3,0		
						Tu	2932	Physiologische Optik 1 Praktikum				2,0			
							2931	Physiologische Optik 2					3,0		
						Tu	2932	Physiologische Optik 2 Praktikum					2,0		
SOT04	2940	Technische Optik und Optoelektronik	10	5	FK(2,0)		2941	Technische Optik und Optoelektronik 1				5,0			
							2941	Technische Optik und Optoelektronik 2					5,0		
SOT05	2950	Ophthalmische Gerätetechnik	5	5	FM(0,5)		2951	Ophthalmische Gerätetechnik					3,0		
						Tu	2952	Ophthalmische Gerätetechnik Praktikum					2,0		
SOT06	2960	Optische Mess- und Systemtechnik	6	6	FM(0,5)		2961	Optische Messtechnik					3,0		
						Tu	2962	Optische Systemtechnik Praktikum						3,0	
SOT07	2970	Optikdesign und -simulation	6	6	FK(1,5)		2971	Optikdesign und -simulation						3,0	
						Tu	2972	Optikdesign und -simulation Praktikum						3,0	
SOT08	1650	Betriebswirtschaftslehre	5	4	FK(2,0)		1651	Betriebswirtschaftslehre				5,0			
			20					Wahlfach			5,0	5,0	5,0	5,0	
M_A	1050		15					Berufspraktikum							15,0
M_A	6000		12					Abschlußarbeit							12,0
M_A	8000		3					Abschlusskolloquium							3,0
		Summe CP	109						0,0	0,0	8,0	24,0	28,0	19,0	30,0

SQ-Module aus Curriculum.xls

Int.	EDV	Modulname	Mod.	Modul	MP		EDV	Curriculum 5.2 Stand 24.4.2019	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS
Nr.	Nr.		CP	Prüf.	Typ		Nr.	BSc. Biomedizintechnik	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
				nach				Vertiefung QMQST Module	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	
SQ01	2710	Meß- u. Regelungstechnik	3	3	FK(1,5)		2711	Meß- und Regelungstechnik			3,0				
SQ02	2720	Mikroprozessortechnik	8	6	FK(3,0)		2721	Programmieren von Mikroprozessoren						4,0	
						Tu	2722	Programmieren von Mikroprozessoren P.						4,0	
SQ03	2460	Medizintechnik 1 - Basisverfahren und Geräte	8	5	FK(2,0)		2461	Medizintechnik 1				5,0			
						Tb	2462	Medizintechnik 1 Praktikum					3,0		
SQ04	2470	Medizintechnik 2 - Kreislauf, Beatmung, Anästhesie	5	6	FK(1,5)		2471	Medizintechnik 2					3,0		
						Tb	2472	Medizintechnik 2 Praktikum						2,0	
SQ05	2730	Umfassendes Qualitätsmanagement	10	5	FK(2,0)		2731	Grundlagen des Qualitätsmanagements 2				2,0			
						Tb	2732	Grundlagen des Qualitätsmanagements 2 P.				3,0			
							2731	Integrierte Managementsysteme					3,0		
							2731	TQM - Total Quality Management					2,0		
SQ06	2740	Qualitätssicherung	9	5	FK(2,0)		2741	Risikomanagement/ZS					5,0		
							2741	Qualitätsmgmt. für Produkte/Stat. Meth.					2,0		
						Tu	2742	Qualitätsmgmt. für Produkte/Stat. Meth. P.					2,0		
SQ07	2750	Audits	6	5	FK(1,5)		2751	System- und Verfahrensaudit				1,0			
						Tu	2752	System- und Verfahrensaudit Praktikum				2,0			
							2751	Produktaudit					1,0		
						Tu	2753	Produktaudit Projekt					2,0		
SQ08	2760	Projektmanagement	5	4	FM(1,0)		2761	Projektmanagement			3,0				
						Tu	2762	Projektmanagement Praktikum				2,0			
SQ09	1650	Betriebswirtschaftslehre	5	6	FK(2,0)		1651	Betriebswirtschaftslehre						5,0	
			20					Wahlfach			5,0	5,0	5,0	5,0	
M_A	1050		15					Berufspraktikum							15,0
M_A	6000		12					Abschlußarbeit							12,0
M_A	8000		3					Abschlusskolloquium							3,0
		Summe CP	109						0,0	0,0	11,0	20,0	28,0	20,0	30,0

Wahlmodule aus Curriculum.xls

Int.	EDV	EDV		<i>Curriculum 6.0 Stand 24.4.2019</i>								
Nr.	Nr.	Nr.	<i>Kompetenz</i>	<i>BSc. Biomedizintechnik: Empfohlene Wahlmodule (20CP sind Pflicht)</i>				Angebot	CP	Prüf. nach	Prüf.	
	Modul	VL/P		<i>(Sinnvolle Kombinationen oder aus dem Angebot der THL, Uni, HAW Hamburg)</i>				in Sem.		Semester	Form	
SPO20	SPO18	SPO18		<i>-gilt immer für ein Jahr, Sommer bis Sommer -</i>								
			Strahlenschutz f. EMG	Spezialisierung 1 für EMG								
				"Fachkundenachweis nach								
				Strahlenschutzverordnung bis zum 10⁵-fachen der Freigrenze" und "Tätigkeitsgruppen								
				nach Röntgenverordnung"								
6MW01	3010	3011		Radiochemie/Isotopentechnik VL 5. Semester (3 CP)				5	5	6	FK(1,0)	
		3012		Radiochemie/Isotopentechnik P im 6 Semester (2 CP)				6				
		3030		Rechtsvorschriften im Strahlenschutz (0 CP), Pflicht f. Bescheinigung				6				
			Strahlenschutz f. OT und QMQST	Spezialisierung 1 für MO und QMQST								
				"Fachkundenachweis nach								
				Strahlenschutzverordnung bis zum 10⁵-fachen der Freigrenze" und "Tätigkeitsgruppen								
				nach Röntgenverordnung"								
	2410	2411		Kernphysik/Strahlenschutz VL (3 CP)				4	5	4		
		2412		Kernphysik/Strahlenschutz P (2 CP)				5				
	2500	2501		Röntgentechnik VL (3 CP)				5	5	5		
		2502		Röntgentechnik P (2 CP)				6				
6MW02	3010	3011		Radiochemie/Isotopentechnik VL 5. Semester (3 CP)				5	5	6	FK(1,0)	
		3012		Radiochemie/Isotopentechnik P im 6 Semester (2 CP)				6				
		3030		Rechtsvorschriften im Strahlenschutz (0 CP), Pflicht f. Bescheinigung				6				
			DGQSchein für QMQST	Spezialisierung 2 für QMQST								
				"Quality Systems Manager Junior" der DGQ								
				zusammen mit bestimmten QMQST-Pflichtfächern								
6MW03		3290			Kommunikation und Moderation				3. u. 5.	2	3. o. 5.	FM(1,0)
6MW04		3270			DGQ-Studienarbeit (1 CP, in Kombination mit einer anderen Arbeit, z. B. Bachelorarbeit)				6,7	1	6,7	Tu
				Spezialisierung 3 für EMG und MO								

Wahlmodule aus Curriculum.xls

			Entwicklung für EMG und OT	"Entwicklung"				
6MW05		3280		Risikomanagement / ZS als Wahlfach	5	5	5	FK(1,5)
6MW06		3040		Signale und Systeme ab WS19/20. Bis dahin in 4 und 6!	3 u. 5	5	3 u. 5	FK(2,0)
6MW07	3150	3151		Digitale Signalverarbeitung VL (nach W05 und W07) ab SoSe20. Bis dahin 5. Semester!	4 u. 6	7	4 u. 6	FK(2,0)
		3152		Digitale Signalverarbeitung P (nach W05 und W07) ab SoSe20. Bis dahin 5. Semester!				
6MW08		3060	Matlab Kurs (parallel zu W05, vor W06) (synonym mit "Matlab 1")	var.	4	var.	Tb	
				Verfügbarkeit bitte bei den Prof. Kallinger/Lezius erfragen				
			Lasertechnik	Spezialisierung 4 für alle				
				Lasertechnik				
				<u>Achtung: Aufgrund sich ändernder rechtlicher Bedingungen und muss die Möglichkeit für dieses Angebot vorher beim Dozenten erfragt werden! Siehe Studienhandbuch dazu!</u>				
6MW09	3070	3071		Lasertechnik VL (5 CP)	3,4,5,6	6	3,4,5,6	FK(1,0)
		3072		Lasertechnik P (1 CP)				
			Arbeitssicherheit	Spezialisierung 5 für alle				
				"Fachkraft für Arbeitssicherheit"				
6MW10		3090		Arbeitssicherheit 1	3 u. 5	5	3 o. 5	FM(1,0)
6MW11		3100		Arbeitssicherheit 2	4 u. 6	3	4 o. 6	FK(1,0)
				Mikroprozessortechnik	Spezialisierung 6 für OT			
			"Mikroprozessortechnik"					
			(ist in EMG und QMQST als Pflichtfach vorhanden und wird in OT als Wahlfach empfohlen. Alternativ auch 2430 mit 2431 und 2432))					
6MW12	2070	2721	Programmieren von Mikroprozessoren		5,6	4	5,6	FK(3,0)
		2722	Programmieren von Mikroprozessoren P.		5,6	4	5,6	
			Statistik	Spezialisierung 7 für OT				
				"Statistik"				
				aktuell aus HAK				
6MW13		RB1370		Psychologie/Soziologie	3,5			FK(1,0)

Wahlmodule aus Curriculum.xls

<i>Weitere Wahlmodule, die zu allen Vertiefungsrichtungen passen</i>								
6MW14	3110	Containerprojekt	"Container-Projekt", im 6. Semester nach Abrede mit dem/der AnbieterIn	6	5	6	PF	
6MW15	3120	Methodisches Konstruieren	Methodisches Konstruieren VL	4 u. 6	5	4 o. 6	FM(0,5)	
	3125		Methodisches Konstruieren P					
6MW16	3250	Pharmakologie	Pharmakologie	4 u. 6	3	4 o. 6	FK(1,0)	
6MW17	3260	Toxikologie	Toxikologie	4 u. 6	3	4 o. 6	FK(1,0)	
6MW18	3210	Matlab Kenntnisse	Matlab-Grundkurs (ab dem 2. Semester, einfache Grundlagen der Programmierung und Matlab)	2,3,4,5,6	2	2,3,4,5,6	Tu	
			Abkürzungen					
			PF	Portfolioprfüfung nach PVO				
			3	Angebot in Semester 3				
			3 u. 5	Angebot in Semester 3 und 5				
			2,3,4,5,6	Angebot in allen Semestern vom 2. Semester an				
			3,4,5,6	Angebot in allen Semestern vom 3. Semester an				
			var.	variabel im SoSe oder WiSe, bitte für jedes Semester erfragen				

2.4 Modulhandbuch

Auf den folgenden Seiten wird beschrieben, aus welchen Modulen das Studium besteht und welche Kompetenzen vermittelt werden sollen. Am Ende soll unserer Absicht nach im Studenten und Studentinnen ein Satz von Kenntnissen und Fähigkeiten vorhanden sein, der es ihr oder ihm ermöglicht, vorzugsweise in der medizintechnischen Industrie eine qualifizierte Tätigkeit auszuüben. Es musste eine Balance zwischen der sinnvollen thematischen Zusammenstellung zu einem Modul und der Arbeitsbelastung der Studenten und Studentinnen pro Semester gefunden werden. Auch bauen Vorlesungen aufeinander auf (das Fach “Elektrotechnik” muss einfach in der Reihenfolge “Gleichgrößen→Wechselgrößen→Instationäre Vorgänge” gelesen werden), was eine uneingeschränkte Kombination von Lehrveranstaltungen zu einem Modul verhindert. Somit erstrecken sich Module bei uns genau **über ein oder über zwei Semester**, abgeschlossen mit einer Modulprüfung **in der Regel am Ende eines Moduls**. Besteht das Modul aus einer Vorlesung und einem Praktikum (auch im Folgesemester) so wird in der Modulprüfung die in beiden Teilen (Vorlesung und Praktikum) vermittelte Kompetenz geprüft. Es empfiehlt sich daher für jeden Studenten und Studentinnen, die Praktika gewissenhaft durchzuarbeiten.

2.4.1 Module für alle Vertiefungsrichtungen

Modulbezeichnung	G01: Grundlagen der Mathematik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	-
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Rößle
Dozent(in)	Botterweck, Tchorz , Rößle
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung inkl. Übungen (2 SWS): 8 SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der höheren Mathematik auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten. Sie lernen und üben die Fähigkeit, mit mathematisch formulierten Aufgaben umzugehen und diese zu lösen. Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang BMT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten mathematisch zu beschreiben und Probleme zu lösen.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der Analysis (Funktionsbegriff, elementare Funktionen, Zahlenfolgen, Konvergenz, Grenzwert, Stetigkeit) – Differentialrechnung (Ableitungsbegriff, Ableitung elementarer Funktionen, Differentiationsregeln, Anwendung: Taylorpolynome, Extremwertberechnung, Regeln von l'Hospital, Newton-Verfahren) – Integralrechnung (unbestimmtes Integral als Umkehrung der Differentiation, bestimmtes Integral als Grenzwert einer Summe, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Anwendungen in der Physik) – Lineare Algebra (Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck, koordinatenfreie Vektorrechnung, Vektorrechnung in kartesischen Koordinaten, nicht-kartesische Koordinatensysteme, Gleichungssysteme (Gauß-Elimination), komplexe Zahlen)
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Papula: Mathematik für Ingenieure, Bd. 1, 2 Vieweg, Braunschweig 2001 – Richter: Grundwissen Mathematik für Ingenieure Teubner, Stuttgart 2001 – Bronstein, Semendjajew, Musiol, Mühlig: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a.M. 2005
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden

Modulbezeichnung	G01: Grundlagen der Mathematik
	Bildung der Modulnote – Note der schriftlichen Fachprüfung – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

Modulbezeichnung	G02: Weiterführende Mathematik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlen: Erfolgreicher Abschluß des Moduls Mathematik 1
Planmäßig in Semester	2
Modulverantwortliche(r)	Rößle
Dozent(in)	Botterweck, Tchorz, Rößle
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung inkl. Übungen (2 SWS): 8 SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul – aufbauend auf Mathematik I - Grundkenntnisse der höheren Mathematik auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten.</p> <p>Sie lernen und üben die Fähigkeit, mit mathematisch formulierten Aufgaben umzugehen und diese zu lösen.</p> <p>Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang PT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten mathematisch zu beschreiben und Probleme zu lösen.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Lineare Algebra (Matrizenrechnung, Determinanten, Anwendungen: lineare Gleichungssysteme, Lösbarkeitskriterien) – Funktionen mehrerer Variabler (analytische Beschreibung, Darstellungsformen, partielle Ableitung, totales Differential, Gradient, Anwendungen: Linearisierung, Taylorentwicklung, Extremwertberechnung, Fehlerfortpflanzung, least squares fit) – Gewöhnliche Differentialgleichungen (Lösungsverfahren für ausgewählte Differentialgleichungen 1. und 2.Ordnung, numerische Integration nach Runge-Kutta) – Fourierreihen (Entwicklung in mathematischer, physikalischer und komplexer Beschreibung, Fourierspektrum, harmonische Analyse und Synthese) – Integraltransformationen (Fouriertransformation, Laplacetransformation, Anwendungen) – Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (Wahrscheinlichkeitsbegriff, Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsverteilung und –dichte, statistische Unabhängigkeit, spezielle Verteilungsfunktionen)
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Papula: Mathematik für Ingenieure, Bd. 1, 2 , 3 Vieweg, Braunschweig 2001 – Richter: Grundwissen Mathematik für Ingenieure Teubner, Stuttgart 2001 – Storm: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle, Hanser Fachbuchverlag, Leipzig 2001

Modulbezeichnung	G02: Weiterführende Mathematik
	<ul style="list-style-type: none"> - Bronstein, Semendjajew, Musiol, Mühlig: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a.M. 2005
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

Modulbezeichnung	G03: Mechanik, Schwingungen und Wellen (1)
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	-
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Brunn
Dozent(in)	Beyerlein, Brunn
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung inkl. Übungen (1 SWS): 4 SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen in diesem Modul Grundzusammenhänge und Größen kennenlernen, die für viele technische Anwendungen benötigt werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, diese physikalischen Zusammenhänge zu erkennen und mit Formeln und Gesetzen beschreiben zu können.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Grundkonzepte physikalischer Beschreibungen - Physikalische Größen und Einheiten - Mechanik: Grundgrößen und Grundgleichungen der Kinetik für geradlinige Bewegung und Rotation (Ort, Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Wurfbewegung, schiefe Ebene), Dynamik der geradlinigen Bewegung (Kraft, Newtonsche Gesetze, Trägheit, Reibung, Arbeit und Energie, Impuls), Gravitation (Gravitationsgesetz, Energie im Schwerfeld), Dynamik der Rotation (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Zentripetal- und Zentrifugalkraft, Kreisbewegung) - Schwingungen: Harmonische Schwingung, Federschwingung (lineares Kraftgesetz), Pendelschwingung, gedämpfte Schwingung, erzwungene Schwingung, überlagerte und gekoppelte Schwingungen, nichtharmonische Schwingungen - Wellen: Grundgrößen, Huygenssches Prinzip, Sinuswelle, Wellengleichung, Reflexion und Überlagerung von Wellen, stehende Wellen.
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> - Hallyday: Physik, Wiley-VCH - Lindner: Physik für Ingenieure, Hanser - Tipler: Physik, Springer-Spektrum
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

Modulbezeichnung	G04: Wellen (2), Optik, Atom- und Festkörperphysik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Modul: Mechanik, Schwingungen und Wellen
Planmäßig in Semester	2, 3
Modulverantwortliche(r)	Brunn
Dozent(in)	Brunn, Riotte
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Wellen (2), Akustik, Optik: 2 SWS Vorlesung, 2,5 CP Atom- und Festkörperphysik: 2 SWS Vorlesung, 2,5CP Physik Praktikum: 2 SWS Praktikum, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Vorlesung Wellen (2) / Optik mit integrierten Übungen schließt die Wellenlehre ab und gibt eine Einführung in die Grundlagen der Optik. In der Vorlesung Atom- und Festkörperphysik werden Grundkenntnisse der genannten Lehrgebiete (siehe Lehrinhalte) erworben. Es werden Grundzusammenhänge beschrieben und Größen definiert, die für viele (medizin-)technische Anwendungen benötigt werden.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden haben ein Grundwissen erworben, geometrisch-optische und wellenoptische Phänomene zu erfassen und zu bewerten, sodass sie Problemstellungen aus der Grundlagenoptik grafisch und rechnerisch lösen können. Aufbauend auf den vermittelten Grundkenntnissen der Atom-, Festkörper- und Halbleiterphysik können medizintechnische Anwendungen von Materialtechnologie, Sensorik, Elektronik u.a. verstanden und entwickelt werden.</p> <p>Im Praktikum erwerben die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kenntnisse in der Strahlen- und Wellenoptik, – Kenntnisse in der Atom- und Halbleiterphysik – Umgang mit entsprechender Messtechnik – die Fähigkeit, in Gruppenarbeit Experimente durchzuführen, zu protokollieren, auszuwerten und schriftlich zu präsentieren
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Akustik: Schallwellen-Beschreibung, Doppler-Effekt – Strahlenoptik: Reflexion, Brechung, Linsen, optische Instrumente – Wellenoptik: Deutung der Strahlenoptik, Beugung, Interferenz, Kohärenz, Beugung am (Doppel-) Spalt, Gitter und Lochblende, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, dünne Schichten – Die Quantennatur des Lichts – Atommodelle (historische Entwicklung bis zum Bohrschen Modell, quantenmechanische Deutung) – Bindungsenergien der Elektronen und Übergänge in der Atomhülle (Lichtemission und -absorption, Röntgenstrahlung)

Dokumenteninformation: \$RCSfile: M_G04_OptikAFkPhysik.rtf,v \$, \$Revision: 1.5 \$, \$Date: 2018-01-20 16:49:12+01 \$, \$Status: Draft\$

Modulbezeichnung	G04: Wellen (2), Optik, Atom- und Festkörperphysik
	<ul style="list-style-type: none"> – Energiebändermodell (Kopplungsmodell, Valenz-, Leitungsband, Ladungsträger) – Elektrische Leitung, Ohmsches Gesetz
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner, Stuttgart, 1984 – Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag, 1988 – Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, – Lindner: Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1996 – Kuchling: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, 1996
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Punkte beider Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben. – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum als Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	G05: Biophysik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	2, 3
Modulverantwortliche(r)	Nestler
Dozent(in)	Nestler
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Biophysik 1: 2 SWS Vorlesung, 3CP Biophysik 2: 4 SWS Vorlesung , 5CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Anwendung von physikalischen/technischen Modellen bei biologischen/medizinischen Systemen
Lehrinhalte des Moduls	<p>Biophysik I</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hydrostatik: Physikalische Grundlagen und biomedizinische Anwendungen (Osmose, Oberflächenspannung,...) – Hydrodynamik: Physikalische Grundlagen und biomedizinische Anwendungen (Atmung, Blutkreislauf,...) – Thermodynamik: Physikalische Grundlagen und biomedizinische Anwendungen (Gasaustausch, Tauchen,...) <p>Biophysik II</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ladung und Aufladung von Mensch und Erde – Ströme in festen, flüssigen und gasförmigen Medien – El. Felder und Potenziale an Phasengrenzen und Membranen – El. Aspekte von Zellen – EKG – EEG – Reizstromdiagnostik und –therapie – Magnetfelder: – Natürliche und technische Quellen – Berechnungsmethoden – Messmethoden – MEG – El. magn. Flowmessung – Wechselfelder: HF Therapie und Elektrochirurgie – MRT
Literaturempfehlung	– Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-

Modulbezeichnung	G05: Biophysik
	<p>Verlag, 1988</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lindner: Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1996 – Kuchling: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, 1996 – Tritthatt: Medizinische Physik u. Biophysik, Schattauer Verlag, 2001
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Punkte beider Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.

Modulbezeichnung	G06: Gleichgrößen der Elektrotechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematische Kenntnisse: Formeln auf- und umstellen, Anfänge der Differential- und Integralrechnung, Physikalische Kenntnisse: Schulwissen zur Elektrizitätslehre
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Müller
Dozent(in)	Lezius, Müller
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS (inkl. Übung 1 SWS)
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, einfache elektrische Gleichspannungs-Netzwerke zu analysieren und deren Funktion zu verstehen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Grundlagen Elektrotechnik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe Ladungsträger - Elektrischer Strom - Elektrisches Potential - Spannung und el. Feldstärke - Spezifischer Widerstand und spezifische Leitfähigkeit - Temperaturabhängigkeit des Ohmschen Widerstandes – Netzwerke Gleichstromkreis - Zählpeilsysteme - Zweipole und Vierpole - Kirchhoffsche Regeln - Parallel- und Reihenschaltung - Stern-Dreieck-Umwandlung - Spannungs- und Stromteilung - Brückenschaltungen - Quellen mit Innenwiderstand - Leistungsanpassung – Berechnungsmethoden für Gleichstromnetzwerke Anwendung der Kirchhoffschen Regeln - Überlagerungsverfahren - Ersatzquellen - Zweigstromanalyse - Knotenpotentialverfahren - Lineare und nichtlineare Kennlinien – Energie und Leistung Leistungsübertragung - Verluste und Wirkungsgrad - Anpassung – Leitungsauslegung – Kondensator und Spule
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Moeller Grundlagen der Elektrotechnik Thomas Harriehausen, Dieter Schwarzenau Springer Vieweg, ISBN-13: 978-3834817853
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.

Dokumenteninformation: \$RCSfile: M_G06_GleichgroessenDerElektrotechnik.rtf,v \$, \$Revision: 1.4 \$, \$Date: 2018-03-15 12:18:25+01 \$, \$Status: Draft\$

Modulbezeichnung	G06: Gleichgrößen der Elektrotechnik
	Prüfungsdauer – 2 Zeitstunden Bildung der Modulnote – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

Modulbezeichnung	G07: Wechselgrößen der Elektrotechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Gleichgrößen der Elektrotechnik; Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Komplexe Zahlen
Planmäßig in Semester	2
Modulverantwortliche(r)	Müller
Dozent(in)	Lezius, Müller
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung: 3 SWS (inkl. Übung 1 SWS)
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, einfache elektrische Wechselspannungs-Netzwerke zu analysieren und deren Funktion zu verstehen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Wechselgrößen der Elektrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> – Berechnungsmethoden für Wechselstrom - Netzwerke <ul style="list-style-type: none"> – Komplexe Größen, Rechenmethoden, Zeigerdarstellung, Ortskurven – Ersatzschaltungen, Anwendung der komplexen Kirchhoffschen Regeln, Überlagerungsverfahren, Ersatzquellen – Maschenstrom- und Knotenpotentialverfahren – Beispiele für komplexe Netzwerke und Brückenschaltungen – Leistung bei Wechselstrom <ul style="list-style-type: none"> – Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Komplexe Leistung bei Impedanzen – Leistungsanpassung und Blindleistungskompensation – Frequenzabhängige Netzwerke <ul style="list-style-type: none"> – Komplexer Frequenzgang, Bodediagramm, – Tiefpaß und Hochpaß, Grenzfrequenzen – Resonante Netzwerke, Resonanzfrequenz, Bandbreite und Güte – Bode-Diagramm
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Moeller Grundlagen der Elektrotechnik Thomas Harriehausen, Dieter Schwarzenau Springer Vieweg, ISBN-13: 978-3834817853
Qualifikationsnachweis	Prüfungsform

Dokumenteninformation: \$RCSfile: M_G07_WechselgroessenDerElektrotechnik.rtf,v \$, \$Revision: 1.5 \$, \$Date: 2018-03-15 12:18:25+01 \$, \$Status: Draft\$

Modulbezeichnung	G07: Wechselgrößen der Elektrotechnik
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="655 293 1378 360">– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <li data-bbox="611 376 772 405">Prüfungsdauer <li data-bbox="655 421 874 450">– 1,5 Zeitstunden <li data-bbox="611 465 868 495">Bildung der Modulnote <li data-bbox="655 510 1331 539">– Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

Modulbezeichnung	G08: Analoge Elektronik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik-Vorlesungen, Gleich- und Wechselgrößen der Elektrotechnik
Planmäßig in Semester	4
Modulverantwortliche(r)	Beyerlein
Dozent(in)	Beyerlein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung Analoge Elektronik: 3 SWS mit Übungen (1 SWS), 5CP Praktikum Analoge Elektronik: 2 SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, einfache elektronische Schaltungen zu entwerfen bzw. zu analysieren. Sie kennen die wichtigsten diskreten Halbleiterbauelemente und deren Funktion sowie den Aufbau und die Einsatzmöglichkeiten von Operationsverstärkern.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Analoge Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dioden, bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren – Transistoren als Schalter und Verstärker – Operationsverstärker (OPV) – Eigenschaften realer und idealisierter OPV – Grundsaltungen von OPV – Weiterführende Anwendungen von OPV – Auslegung einfacher Elektronikschaltungen <p>Analoge Elektronik Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Versuch 1: Digitales Speicheroszilloskop – Versuch 2: OPV-Grundsaltungen – Versuch 3: OPV-Differenzverstärker – Versuch 4: Dioden – Versuch 5: Transistoren
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Tietze, U., Schenk, Ch., Halbleiterschaltungstechnik, Springer – Bauer, W., Wagener, H. H., Bauelemente und Grundsaltungen der Elektronik Bd. I u. II, Hanser – Bystron, K., Borgmeyer, J., Grundlagen der Technischen Elektronik, Hanser
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.

Modulbezeichnung	G08: Analoge Elektronik
	<p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.). - Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	G09: Konstruktionstechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	3
Modulverantwortliche(r)	Klein
Dozent(in)	Klein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung Konstruktionstechnik: 4 SWS, 5CP Praktikum Konstruktionstechnik: 2 SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wesentlichen Komponenten der mechanischen Konstruktion.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Konstruktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Feste Verbindungen: Reib-, form- und stoffschlüssige Kraftübertragung. Beispiele: Schraubenverbindungen, Pressverbände, Nietverbindungen – Bewegliche Verbindungen: Lager und Führungen, Lageranordnungen, -bauformen, Auslegung, Gestaltungshinweise Bauformen von Führungen – Getriebe: Bauformen, Zahnradgetriebe, Verzahnungsgesetz, Evolventenverzahnung, Profilverschiebung, Zugmittelgetriebe, Reibradgetriebe – Federn: Bauformen, Schaltung von Federn – Kupplungen: Bauformen, charakteristische Eigenschaften <p>Konstruktionstechnik Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zeichnungen von Verbindungen – Entwurf einer einfachen Baugruppe – Einführung in das CAD-System Solid Edge
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Niemann: Maschinenelemente. Springer Berlin – Roloff/Matek: Maschinenelemente. Vieweg Braunschweig – Decker: Maschinenelemente. Hanser München
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

Dokumenteninformation: \$RCSfile: M_G09_Konstruktionstechnik.rtf,v \$, \$Revision: 1.7 \$, \$Date: 2018-01-20 16:49:13+01 \$, \$Status: Draft\$

Modulbezeichnung	G10: Materialauswahl und -dimensionierung
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	G01: Grundlagen der Mathematik, G03: Mechanik, Schwingungen und Wellen (1), G17: Biologische und chemische Grundlagen
Planmäßig in Semester	2, 3
Modulverantwortliche(r)	Klein
Dozent(in)	Klein, Damiani
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Festigkeitslehre: 2 SWS Vorlesung, 3CP Werkstoffkunde: 2 SWS Vorlesung, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Übersichtskennnisse über Werkstoffe und deren Verwendungen, sichere Werkstoffauswahl, Bestimmung von Werkstoffkennwerten und können diese Anwenden. Sie können Bauteile auslegen und mechanische Spannungen berechnen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Festigkeitslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> – Belastungen (Kräfte, Momente) – Auflagerreaktionen – Schnittlasten – Schwerpunkt, Flächenmomente – Einachsige Spannungszustände (Zug, Druck, Torsion, Biegung) Normalspannungen, Schubspannungen, zulässige Spannungen, Kerbwirkung <p>Werkstoffkunde</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bindungsarten, Kristallstrukturen, Gitterbaufehler, Diffusion, Wärmedehnung, Erstarrung, Phasendiagramme, Legierungen – Werkstoffeigenschaften (Dichte, Leitfähigkeit etc.), Belastungsarten (Zug, Druck, Schub), Ermüdung, Risszähigkeit, Härte – Phasendiagramme – Metalle und Metallherstellung – Kunststoffe (Thermoplaste, Elaste, Duromere) – Keramiken, Gläser – Korrosion, Reibung und Verschleiß
Literaturempfehlung	<p>Festigkeitslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> – Holzmann/Meyer/Schumpich: Festigkeitslehre, Teubner Verlag

Modulbezeichnung	G10: Materialauswahl und -dimensionierung
	<ul style="list-style-type: none"> – Berger: Festigkeitslehre, Vieweg Verlag – Hagedorn: Festigkeitslehre, Harri Deutsch Verlag <p>Werkstoffkunde</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag – Callister: Material science, Wiley Verlag – Jacobs: Werkstoffkunde für Maschinenbauer und Wirtschaftsingenieure, Vogel Verlag.
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zwei Modulteilprüfungen je 90 Minuten (FK 1,5) nach dem jeweiligen Semester, in dem das Teilmodul gehalten wurde. Drei Termine pro Jahr (2+1). <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – Je Modulteilprüfung: 1,5 Zeitstunden. <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die im 1,0 – 1,3 – 1,7 usw. Raster gefundenen Einzelnoten der Modulteilprüfungen gehen im Verhältnis der 3CP für Festigkeitslehre bzw. 2CP für Werkstoffkunde in die Modulendnote in 0,1er Schritten ein.

Modulbezeichnung	G11: Technisches Englisch
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Englisch-Kenntnisse mindestens auf Niveau B1 des GER
Planmäßig in Semester	2
Modulverantwortliche(r)	Sprachenzentrum
Dozent(in)	Sprachenzentrum
Sprache	Englisch
Lehrform / SWS	2 SWS Handlungsorientierter Unterricht mit Seminarcharakter
Kreditpunkte (gem. ECTS)	3 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erreichen im Einzelnen die folgenden Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Technisches Englisch in studien- und berufsbezogenen Situationen verstehen und anwenden können, speziell im Kontext Biomedizintechnik – Fachvokabular aus dem Bereich „Technisches Englisch“ korrekt anwenden und mittels erlernter kognitiver Methoden selbstständig erweitern können – Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechkompetenz in Englisch auf Niveaustufe B2 des GER – Methodenkompetenz im selbstständigen Spracherwerb – Teamfähigkeit
Lehrinhalte des Moduls	<p>Trainieren der 4 sprachlichen Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hörverständnisübungen aus dem englischsprachigen Ingenieurwesen und aus akademischen Kontexten – Sprechen: von den Studierenden in Teams erarbeitete Präsentationen zu Fachthemen, Diskussionen zu aktuellen studienrelevanten Themen, Diskurs- u. Kommunikationsstrategien – Leseverständnis: fachsprachliche und z.T. wissenschaftliche Texte, Geräte- und Prozessbeschreibungen – Schreiben: Geräte- und Prozessbeschreibungen, Graphik- und Diagrammbeschreibungen, Grundlagen wissenschaftlicher Texte – Methodenvermittlung zur selbstständigen Erweiterung der sprachlichen Kompetenzen: z.B. strukturierte Wortschatzerweiterung, analytische Vorgehensweisen zu Hör- und Leseverständnis, Lesarten von Texten – Anwendungsbezogene Grammatik
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> – - Oxford Grammar for EAP, Oxford University Press 2013 – - Professional English in Use: Engineering, Cambridge University Press 2009 – - Aktuelle Fachtexte
Qualifikationsnachweis	Prüfungsform: Portfolio Prüfung lt. PVO

Modulbezeichnung	G12: Anatomie und Physiologie
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	1, 2
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Institut für Anatomie, Institut für Physiologie, weitere Dozenten der Uni Lübeck, Lehrbeauftragte
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Anatomie: 2 SWS Vorlesung, 2CP Physiologie: 2 SWS Vorlesung, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnis des anatomischen Aufbaus des Menschen (Anatomie) und folgend Kenntnisse der Funktionen dieser Organsysteme (Physiologie)
Lehrinhalte des Moduls	<p>Anatomie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gewebelehre – Allgemeine Anatomie – Bewegungsapparat – Herz und Kreislauf – Atmungsorgane – Verdauungsorgane – Urogenitalsystem – Sinnesorgane (Auge und Ohr) – Zentrales und peripheres Nervensystem <p>Physiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der Elektrophysiologie – Physiologie der Muskulatur – Sinnesphysiologie (Auge / Ohr) – Grundlagen der Endokrinologie – Physiologie des Herz- / Kreislaufsystems – Grundlagen der Immunologie – Physiologie der Atmung – Wasser- und Elektrolythaushalt – Physiologie der Niere
Literaturempfehlung	<p>Anatomie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Arne Schäffler u. Nicole Menche: „Mensch, Körper, Krankheit, Anatomie, Physiologie, Krankheitsbilder“. Lehrbuch und Atlas für die Berufe im Gesundheitswe-

Modulbezeichnung	G12: Anatomie und Physiologie
	<p>sen. Physiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klaus Golenhofen: „Basislehrbuch Physiologie“. Urban & Fischer, München
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Punkte beider Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.

Modulbezeichnung	G13: Einführung in die Medizintechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	2,3
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Wenkebach
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Einführung in die Medizintechnik 1: 1 SWS Vorlesung, 1CP Einführung in die Medizintechnik 2: 1 SWS Vorlesung, 1CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	2 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Bereits im zweiten Semester sollen medizintechnische Denkweise und Besonderheiten, die es in der Medizintechnik zu beachten gilt, an einfachen Beispielen gezeigt werden. Die Studierenden sollen ein „Gefühl“ für ihr Fach bekommen und es soll Interesse geweckt werden, trotz oft eher abstrakter Grundlagenfächer weiter zu studieren.
Lehrinhalte des Moduls	Einführung in die Medizintechnik 1 <ul style="list-style-type: none"> – Definition von “Medizintechnik”, Ausprägungen – Möglichkeiten der späteren Berufstätigkeit für die verschiedenen Ausprägungen – Grundzüge medizintechnischer Geräte, Vorrichtungen, Verfahren: Temperaturmessung. Einführung in die Medizintechnik 2 <ul style="list-style-type: none"> – Anwendung der Temperaturmeßtechnik, Grundlagen der Flowmessung Innerhalb von „Einführung in die Medizintechnik 2“ findet am Ende des zweiten Semesters die Studienberatung zur Wahl der Vertiefungsrichtung statt.
Literatur	Einführung in die Medizintechnik 1 <ul style="list-style-type: none"> – keine Einführung in die Medizintechnik 2 <ul style="list-style-type: none"> – keine
Qualifikationsnachweis	Prüfungsform <ul style="list-style-type: none"> – Test, unbenotet Prüfungsdauer <ul style="list-style-type: none"> – 0,5 Zeitstunden

Modulbezeichnung	G14: Bildgebende Verfahren
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	G01: Grundlagen der Mathematik G02: Weiterführende Mathematik G03: Mechanik, Schwingungen und Wellen (1)
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Botterweck
Dozent(in)	Botterweck
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Bildgebende Verfahren Vorlesung: 4 SWS, 5CP Bildgebende Verfahren Praktikum: 2 SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, den Einsatz bildgebender Verfahren für diagnostische und andere Zwecke zu verstehen: technische Möglichkeiten und Grenzen werden kritisch erkannt, physikalische Funktionsprinzipien verstanden und mit den grundsätzlichen Eigenschaften der Modalitäten verknüpft, die Bedeutung des Zusammenspiels der Komponenten in der Bildgebungskette – z.B. vom Hochspannungsgenerator über Röhre, Filterung, Patient, Detektor, Analogelektronik, digitale Signalverarbeitung, Rekonstruktion, Visualisierung bis zum interpretierenden Arzt wird verstanden. Ein Bewußtsein für die Optimierung einzelner Komponenten und von deren Zusammenspiel ist anhand ausgewählter Beispiele exemplarisch entwickelt worden.
Lehrinhalte des Moduls	Bildgebende Verfahren Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die und Überblick von den bildgebenden Verfahren in der Medizintechnik – Ultraschall Diagnostik – Ultraschallausbreitung. Grenzflächen, Brechung, Streuung, Absorption und Dispersion – Erzeugung von Ultraschall, Ultraschallwandler – Impuls-Echo-Verfahren (Scantechniken, Fokussierung und Auflösungsvermögen, 2/3D-Bildverfahren, Dopplerverfahren, Artefakte und Patientensicherheit) – Überblick weiterer Verfahren – MRI, physikalische Grundlagen der Kernspinnresonanz, Bildgebungsprinzipien, Relaxation, Spin-Echo, Gradienten-Echo, moderne Entwicklungen wie Diffusions-MR. – Bildgebung in der Mikroskopie/Endoskopie, starre und

	<p>flexible Endoskope,</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einsatz, Erzeugung und Nachweis ionisierender Strahlung in der Medizin, Wechselwirkungen, Röntgenröhre, radioaktive Nuklide, Detektortypen. – (Röntgen-Transmissions-) Computertomographie: Prinzipien, Detektoren, Anwendung, grundlegende Rekonstruktionsverfahren. – Nuklearmedizin. Szintigraphie, SPECT, PET, Idee der statistischen Rekonstruktion. – Bildverarbeitung und –darstellung – Bildrepräsentation und -speicherung, – grundlegende Anforderungen und Optimierungskriterien. – Bildanalyse und Mustererkennung. <p>Bildgebende Verfahren Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> – Im Praktikum werden verschiedene Geräte und Verfahren der Bildgebung in Form von Versuchen erarbeitet: Ultraschall, Computertomograph, Erdfeld-MRI
Literaturempfehlung	<p>Bildgebende Verfahren Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung</i> (1999, Springer-Verlag, Berlin) – <i>Einführung in die Computertomographie: Mathematisch-physikalische Grundlagen der Bildrekonstruktion</i> (2004, Springer-Verlag, Berlin). <p>Bildgebende Verfahren Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> – Praktikumsskript und oben angegebene Literatur.
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.). – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens Tb bestanden (4,0) vorliegen.

Modulbezeichnung	G15: Grundlagen des Qualitätsmanagements
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	3, 4
Modulverantwortliche(r)	Wang
Dozent(in)	Wang, Spitzenberger
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Grundlagen des Qualitätsmanagements 1: 2 SWS Vorlesung, 2,5 CP Medizinprodukterecht/TDOC: 2 SWS Vorlesung, 2,5 CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden mit den Grundlagen des prozessorientierten Qualitätsmanagements und den rechtlichen Voraussetzungen für das Inverkehrbringen und den Betrieb von Medizinprodukten vertraut gemacht. Sie lernen die grundlegenden Regelwerke kennen. Sie sind in der Lage, den Nutzen von Qualitätsmanagement zu erkennen und darzustellen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Grundlagen des Qualitätsmanagement 1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung/ Begriffe – Grundlagen und Konzepte – Prozessorientierung – Managementsysteme/ ISO 9000 Normenreihe – Anforderungen an Systeme – Zertifizierung von QM-Systemen / Audits – Kundenorientierung / Messung Kundenzufriedenheit – Q7 - Sieben Qualitätswerkzeuge – M7 - Sieben Managementwerkzeuge – Poka Yoke – Lean Management – Kanban – Qualitätsbezogene Kosten <p>Medizinprodukterecht/TDOC</p> <ul style="list-style-type: none"> – EU-Richtlinien für Medizinprodukte und In-vitro Diagnostika, – Umsetzung durch das Medizinproduktegesetz, – Pflichten und Rechte eines Herstellers von Medizinprodukten, – CE-Kennzeichnung und Konformitätsbewertung, – Qualitätsmanagementsysteme und Zertifizierung,

Modulbezeichnung	G15: Grundlagen des Qualitätsmanagements
	<ul style="list-style-type: none"> – Klinische Bewertung und Prüfung, – Meldung und Bewertung von Vorkommnissen und Rückrufen, – Anforderungen an das Betreiben von Medizinprodukten, – Dokumentationspflichten und Produkthauptakte (Device History File, Complaints File, Device Master File) – Gebrauchsanweisung, Stellenwert, Inhalte, Gestaltung und Gliederung. – Zertifikationsdokumente, CE-Akte und Risikomanagementakte
Literaturempfehlung	<p>Grundlagen des Qualitätsmanagement 1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wang, W.-H.: Vorlesungsskript – Hermann, J.; Fritz, H.: Qualitätsmanagement. Lehrbuch für Studium und Praxis. München: Hanser – DIN EN ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe. Berlin: Beuth – DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen. Berlin: Beuth <p>Medizinproduktrecht/TDOC</p> <ul style="list-style-type: none"> – Spitzenberger, F.: Vorlesungsskript – Böckmann, R. D.; Frankenberger, H.: MPG & Co.: Eine Vorschriftensammlung zum Medizinproduktrecht mit Fachwörterbuch. Köln: TÜV Media GmbH <p>Bezogen auf Normen, Regelwerke und Skripte gilt immer die aktuelle Version!</p>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Punkte der Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.

Modulbezeichnung	G16: Mikrobiologie und Hygiene
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Schmelter
Dozent(in)	Willkomm
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Mikrobiologie: Vorlesung 2SWS, 3CP Hygiene und Sterilisation: Vorlesung, 2SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Mikrobiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden kennen den Aufbau von Zellmembranen. – Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Klassen der Mikroorganismen sowie ihre grundlegenden Eigenschaften. – Die Studierenden können Methoden zur Identifizierung und taxonomischen Einordnung von Mikroorganismen vorschlagen. <p>Hygiene und Sterilisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden kennen rechtliche Vorgaben mit Bezug zur Hygiene. – Die Studierenden kennen das Prinzip, den Wirkungsbereich und die Anwendung von Methoden zur Sterilisation, Desinfektion und Konservierung. Sie können geeignete Methoden zur Verminderung der Keimzahl selektieren. – Die Studierenden kennen die Organisation und Maßnahmen zur Einrichtung einer effizienten Krankenhaushygiene. – Die Studierenden kennen grundlegende Eigenschaften von Antibiotika sowie die Entstehung und Problematik multiresistenter Keime.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Mikrobiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die Mikrobiologie – Infektionsquellen – Infektionskrankheiten – Nährmedien – Zellwandaufbau – Identifizierung von Mikroorganismen – Mikroskopie – Taxonomie – Bakterien

Dokumenteninformation: \$RCSfile: M_G16_MikrobiologieUndHygiene.rtf,v \$, \$Revision: 1.7 \$, \$Date: 2018-01-20 16:49:15+01 \$, \$Status: Draft\$

Modulbezeichnung	G16: Mikrobiologie und Hygiene
	<ul style="list-style-type: none"> - Pilze - Viren <p>Hygiene und Sterilisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sterilisation - Desinfektion - Konservierung - Krankenhaushygiene - Bauhygiene - Technische Hygiene - Lebensmittelhygiene - Antibiotika - Multiresistente Keime - Rechtliche Vorgaben
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> - Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz, F. Daschner, 3. Auflage (2006); Springer Verlag - Hygiene in Krankenhaus und Praxis, T. Eikmann, 15. Auflage (2010); ecomed Verlag - Brock Mikrobiologie, M.T Madigan und J.M. Martinko, 13. Auflage (2013); Pearson Studium - Einführung in die Lebensmittelhygiene, H.-J. Sinell (2004); Parey Verlag Stuttgart
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zwei Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Punkte beider Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notennotenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.

Modulbezeichnung	1.1 G17: Biologische und chemische Grundlagen
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Spitzenberger
Dozent(in)	Spitzenberger, Reintjes
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Allgemeine Chemie: Vorlesung, 2SWS, 2CP Biologie: Vorlesung, 2SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	4 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende entwickeln ein Verständnis für die chemischen und biologischen Zusammenhänge und grundlegenden Abläufe im Organismus. Sie erkennen zudem funktionale Zusammenhänge zwischen dem Organismus und seiner Umgebung.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Allgemeine Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe der Chemie – Atomaufbau und PSE – Chemische Bindungen – Chemische Reaktionen – Chemische Gleichgewichte, Säure-Base-Systeme – Überblick über die Elemente und anorganische Verbindungen – Chemisches Rechnen – Einführung in die Organische Chemie und Biochemie – Umgang mit gefährlichen Stoffen <p>Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlegende Konzepte der Biologie: Evolution, Organisationsebenen, Interaktion Organismus-Umwelt, Zusammenhang Strukturen u. Funktionen, Zellen als Grundeinheit, Kontinuität des Lebens, Regulation durch Rückkopplung – Zellbiologie: Zellaufbau, Membranen und Transportvorgänge, zelluläre Kommunikation, Zellzyklus – Form und Funktion bei Tieren: Grundprinzipien, Ernährung, Kreislauf u. Gasaustausch, Nervensysteme, Hormone, Immunsystem, Osmoregulation u. Exkretion
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Mortimer, Charles E. und Müller, U.: Chemie - Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag

Dokumenteninformation: \$RCSfile: M_G17_BiolUndChemGrundlagen.rtf,v \$, \$Revision: 1.10 \$, \$Date: 2018-06-14 13:27:04+02 \$, \$Status: Draft\$

	<ul style="list-style-type: none"> – Theodore L. Brown / H. Eugene LeMay / Bruce E. Bursten: Chemie . Studieren kompakt, Pearson – Reece et.al. / Campbell Biologie. Pearson
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Punkte beider Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.

2.4.2 Module für die Vertiefungsrichtung EMG

Modulbezeichnung	SB01: Kernphysik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Atom- und Festkörperphysik
Planmäßig in Semester	4, 5
Modulverantwortliche(r)	Rößle
Dozent(in)	Rößle
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Kernphysik/Strahlenschutz Vorlesung: 3 SWS, 3CP Kernphysik/Strahlenschutz Praktikum: 1 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Es werden die Grundlagen der modernen Kernphysik vermittelt und die Wechselwirkungsprozesse im Atomkern besprochen. Die Einsatzbereiche von Kerntechnik, sowie die Anwendung von radioaktiven Nukliden werden erläutert. Die Kenntnisse im Aufbau von Atomen und Festkörpern werden erweitert. Grundlagen zur Detektion von radioaktiven Strahlern werden aufgezeigt. Berechnungen zum Strahlenschutz wie z.B. Aktivität und Abschirmung werden vorgetragen und geübt. Es findet eine Ausbildung im Strahlenschutz nach Strahlenschutzverordnung (StrSchV) statt und der Strahlenschutzschein nach StrSchV erworben (FHL ist Kursstätte). Dazu werden auch Rechtsvorschriften und Normen in Strahlenschutz gelehrt.</p> <p>Im Praktikum werden die Vorlesungsinhalte weiter vertieft und durch praktische Arbeiten erschlossen. Dazu wird unter Anleitung in Gruppen gearbeitet und die Ergebnisse dann selbstständig ausgewertet, dargestellt und in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentiert. Im Rahmen dieses Praktikums wird der Umgang mit umschlossenen radioaktiven Strahlern geübt und Fertigkeiten im praktischen Strahlenschutz im Umgang mit radioaktiven Strahlern vermittelt und vertieft.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung Kernphysik/Strahlenschutz</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Atomkerne • Atommodell und quantenmechanische Betrachtung • Masse und Energie • Radioaktivität und Arten von Strahlung • Wechselwirkungen der Strahlung mit Materie • Strahlennachweis / Messverfahren / Messgeräte • Strahlenschutz/Strahlenschutztechnik • Rechtsvorschriften/ Normen <p><u>Praktikumsversuche</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenschutzmessungen und Zählrohrcharakteristik • Neutronenaktivierung und Halbwertszeit von radioaktiven Iso-

Modulbezeichnung	SB01: Kernphysik
	<p>topen</p> <ul style="list-style-type: none"> • γ-Spektroskopie und Isotopenerkennung • Energie von β-Strahlung und deren Ablenkung im Magnetfeld • Rückstreuung und Absorption von β-Strahlung • Reichweite und Energie von α-Strahlung • Statistik des Kernzerfalls
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bethge/Walter/Wiedemann, Kernphysik-Eine Einführung, Springer Verlag • W. Stolz, Radioaktivität, Vieweg-Teubner Verlag • H. Schulz/H. G. Vogt, Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser Verlag • H. Kiefer/W. Koelzer, Strahlen und Strahlenschutz, Springer Verlag • Skripte zur Vorlesung • Praktikumsbeschreibungen
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“, Tu(+) vorliegen.

Modulbezeichnung	SB02: Instationäre Vorgänge der Elektrotechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Gleich- und Wechselgrößen der Elektrotechnik, Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Lineare Differentialgleichungen, Komplexe Zahlen, Fourieranalyse, Laplacetransformation
Planmäßig in Semester	3
Modulverantwortliche(r)	Müller
Dozent(in)	Lezius, Müller
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	3 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, das Verhalten einfacher elektrischer Netzwerke bei nichtharmonischer Anregung zu analysieren und zu berechnen. Hierzu zählen insbesondere Einschaltvorgänge sowie die Beschreibung periodischer Vorgänge mit Hilfe der Fourieranalyse.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Nichtsinusförmige periodische Vorgänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mathematische Beschreibung durch Fourierzerlegung – Berechnung linearer Systeme bei nichtsinusförmiger periodischer Anregung <p>Ausgleichsvorgänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Differentialgleichungen und Anfangswerte – Lösungsverfahren ($\exp(\lambda t)$-Ansatz, Laplacetransformation, numerisch) – Aperiodischer Ausgleichsvorgang – Periodischer Ausgleichsvorgang <p>Schaltvorgänge bei Gleichspannungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Schalten von Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten – Schalten von Schwingkreisen <p>Schaltvorgänge bei Wechselspannungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einschalten einer Kapazität – Einschalten einer Induktivität
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Moeller Grundlagen der Elektrotechnik Thomas Harriehausen, Dieter Schwarzenau Springer Vieweg, ISBN-13: 978-3834817853
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p>

Modulbezeichnung	SB02: Instationäre Vorgänge der Elektrotechnik
	<ul style="list-style-type: none"> – 1,5 Zeitstunden Bildung der Modulnote <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.)

Modulbezeichnung	SB03: Mikroprozessortechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Laplace- und Z- Transformation
Planmäßig in Semester	5
Modulverantwortliche(r)	Schirmer
Dozent(in)	Schirmer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Programmieren von Mikroprozessoren: Vorlesung, 3SWS, 4CP Programmieren von Mikroprozessoren Praktikum: Praktikum, 4 SWS, 4CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet des Hard- und Software-Designs von Prozessorsystemen. Sie lernen und üben, hardware-technische Abhängigkeiten und Prozesse zu beschreiben und Systeme zu entwerfen sowie die dazugehörigen Programmabläufe zu gestalten. Sie erhalten die Kompetenz, eingebettete Systeme zu entwerfen.
Lehrinhalte des Moduls	<u>Vorlesung Programmieren von Mikroprozessoren:</u> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der Mikroprozessortechnik (Historischer Überblick, Zahlensysteme und Kodierungen sowie binäre Zahlenumwandlung und Arithmetik) – Hardware-Aufbau (digitale Schaltungstechnik, Mikroprozessorarchitekturen, Speicher und Schnittstellen sowie AD/DA-Wandlung, Bussysteme und Adressierungsarten). – Software-Aufbau (Grafische Darstellung der Programmstruktur, Assembler- und C-Programmierung, Interrupt-Verarbeitung). <u>Praktikum Programmieren von Mikroprozessoren:</u> <ul style="list-style-type: none"> – Entwurf, Aufbau und Implementierung eines 32-bit Prozessorsystems auf einem FPGA (MIPS-Prozessor mit externen Speicher, paralleler und serieller Schnittstelle, SD-Karte, virtueller Instrumente sowie AD/DA-Wandler). – Entwurf, Aufbau und Implementierung der Software (Kurze Einführung in die Assembler-Programmierung, um die Hardware-Ansteuerung, die Pipeline- und die Interrupt-Verarbeitung nachzuvollziehen. Systemprogrammierung mit C inklusive Prozeduren, Funktionen und Interrupt-Handler).
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Bähring: Mikrorechner-Technik. Springer-Verlag – K. Wüst: Mikroprozessortechnik- Vieweg-Verlag – Patterson u. Hennessy: Rechnerorganisation und –entwurf – Hamblen, Hall u. Furman: Rapid Prototyping of Digital Systems
Qualifikationsnachweis	Prüfungsform

Modulbezeichnung	SB03: Mikroprozessortechnik
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="657 293 1385 360">– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <li data-bbox="611 376 775 405">Prüfungsdauer <li data-bbox="657 421 855 450">– 3 Zeitstunden <li data-bbox="611 465 879 495">Bildung der Modulnote: <li data-bbox="657 510 1326 539">– Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) <li data-bbox="657 555 1385 622">– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	SB04: Sensoren und Meßverfahren
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	5
Modulverantwortliche(r)	Ryschka
Dozent(in)	Ryschka
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Bioelektrische Messverfahren: Vorlesung, 2SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	3 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Grundkenntnisse über die Eigenschaften der wichtigsten bioelektrischen Signale als Grundlage für die Anwendung in Medizingeräten wie EKG-, EEG- und EMG-Rekorder
Lehrinhalte des Moduls	<p>Bioelektrische Messverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beispiele bioelektrischer Signale: EKG, EEG, EMG, Bioimpedanz – Entstehung und Signaleigenschaften: Amplituden, Spektren, Differenz- vs. Gleichtaktsignale, Quell- und Senkenimpedanzen – Ableitung bioelektrischer Signale: Elektroden-Hautübergang, Störarten, Verstärker für die Ableitung bioelektrischer Signale
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Webster, Biomedical Instrumentation: Application and Design, Wiley & Sons Inc. – Malmivuo, Bioelectromagnetism
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.)

Modulbezeichnung	SB05: Regelungstechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	G01: Grundlagen Mathematik G02: Weiterführende Mathematik (Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Differentialgleichungen, Partialbruchzerlegung), G06: Gleichgrößen der Elektrotechnik G07: Wechselgrößen der Elektrotechnik (Frequenzabhängige Schaltungen: Tiefpass, Hochpass, Schwingkreise) G08: Analoge Elektronik (Operationsverstärkerschaltungen)
Planmäßig in Semester	4 , 5
Modulverantwortliche(r)	Lezius
Dozent(in)	Lezius
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS, 5CP Praktikum: 2 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Aufbauend auf vorangegangenen Grundlagenvorlesungen soll in der Vorlesung Regelungstechnik eine anwendungsorientierte Methodenkompetenz im Bereich der klassischen analogen Regelungstechnik geschaffen werden: Die Studierenden lernen, das dynamische und statische Verhalten von Systemen mit mathematischen Modellen zu beschreiben. Für ein möglichst breites Spektrum an verschiedenen Typen von Regelstrecken werden passende Methoden zur Kennwertermittlung und zur Reglereinstellung präsentiert. Im Praktikum sollen die in der Vorlesung vermittelten Methoden auf reale physikalische Prozesse angewandt werden.
Lehrinhalte des Moduls	Regelungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe der Regelungstechnik: Steuern und Regeln – Mathematische Werkzeuge der RT – Beschreibung komplexer Systeme mit Blockschaltbildern, Umformung und Vereinfachung von Blockschaltbildern – Übertragungsverhalten von einfachen Elementen des Regelkreises – Einschleifiger Regelkreis, Anforderungen an den Regelkreis, bleibende Regelabweichung – PID-Regler – Stabilität – Kennwertermittlung für verschiedene Regelstrecken – Auslegung von Regelkreisen

Modulbezeichnung	SB05: Regelungstechnik
	<p>Regelungstechnik Praktikum:</p> <p>Von den folgenden Versuchen müssen zwei absolviert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pneumatische Regelung – Kaskadenregelung (Temperaturregelung) – Durchflussregelung – Drehzahlregelung – Zweipunktregelung – Positionsregelung
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer-Verlag – Dorf, R.C.; Bishop, R.H.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium – Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2,0 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	SB06: Medizintechnik 1 – Basisverfahren und Geräte
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	4, 5
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Wenkebach
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Medizintechnik 1: Vorlesung, 4SWS, 5CP Medizintechnik 1 Praktikum: Praktikum, 2SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden bekommen einen fachlich teilweise sehr detaillierten Einblick in verschiedene Standardverfahren- und Geräte der aktuellen Medizintechnik. Sie sind als Ergebnis in der Lage, in Kenntnis dieser Verfahren neue Verfahren zu bewerten und die Unterschiede zu Weiterentwicklungen zu erkennen. Das Praktikum vertieft die theoretischen Kenntnisse in ausgewählten Versuchen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Medizintechnik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der Lungenfunktion: Einfache Lungenmechanik. Meßgeräte. – Monitoring der Lungenfunktion 1: Blutgase und SPO2. – Monitoring der Lungenfunktion 2: Kapnometrie, Lungenfunktionsdiagnostik, spezielle Techniken – Infusions- und Perfusionssysteme: Schwerkraftinfusion, Perfusion, Druckinfusion: Antriebssysteme, Aufbau. – Insulinpumpen: Medizinische Grundlagen (Diabetes mellitus), Glukosemessung, Aufbau einer Insulipumpe, Risikoanalyse. – Biopotentiale und Elektroden (mit verschiedenen ESB). – Monitoring der Herz-Kreislauf Systems: EKG und EKG Geräte – Biopotentialverstärker: Ableitungen, Konstruktion von Verstärkern, Vermeidung von Störungen durch externe Quellen. – Elektrische Sicherheit: Struktur der 60601-1, Planung der Gerätesicherheit am Beispiel eines EKG Monitors. – Herzschrittmacher und Defibrillatoren. Physiologie der Reizleitung, Störungen, HSM Konstruktion, Defi intern/extern, Cardioverter. <p>Medizintechnik 1 Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Versuch 2: Lungenfunktion

Modulbezeichnung	SB06: Medizintechnik 1 – Basisverfahren und Geräte
	<ul style="list-style-type: none"> – Versuch 3: Grundlagen der Beatmung – Versuch 5: Infusion und Perfusion – Versuch 7: Inkubator
Literaturempfehlung	Webster John G.: „Medical Instrumentation. Application and Design“, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1998. ISBN: 0-471-15368-0. Vorzugsweise die günstige „3rd Edition, 1998“ nehmen.
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2,0 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) vorliegen.

Modulbezeichnung	SB07: Medizintechnik 2 – Kreislauf, Beatmung, Anästhesie
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	SB06: Medizintechnik 1 – Basisverfahren und Geräte
Planmäßig in Semester	5, 6
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Wenkebach
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Medizintechnik 2: Vorlesung, 2SWS, 3CP Medizintechnik 2 Praktikum: Praktikum, 2SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	In dieser Vorlesung und Praktikum gibt es vier Themen, die die Studierenden als Ergebnis sicher beherrschen sollen. Es werden Geräte und Verfahren besprochen sowie die Designgrundlagen bspw. von Beatmungs- oder Anästhesiegeräten dargestellt. Zunehmend kommen Gedanken der Systemarchitektur von komplexer Medizintechnik in die Themen hinein. Ziel ist es, dass die Studierenden nach Absolvieren dieses Moduls im Prinzip ein Medizingerät in allen wichtigen Phasen selbst designen können.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Medizintechnik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Blutdruckmessung: Niv., iv., Anwendung: Swan Ganz Katheter. – Berechnung dynamischer Systeme: System 1. Ordnung, Charakterisierung der Dynamik eines Katheters (2. Ordnung). – Beatmungsgeräte: Ventilationsformen, Antriebe, Atemsystemkonstruktionen- und Steuermechanismen. – Anästhesiegeräte: Prinzipien der Inhalationsanästhesie, Aufbau eines Anästhesiegerätesystems (Gasmischung, Dosierung, Atemsysteme, Sicherheitsaspekte), Total Intravenöse Anästhesie TIVA. – HomeCare: Ventilationsformen, Antriebe, spezielle Randbedingungen (je nach Zeit, die noch zur Verfügung steht, optional). – Exkursion ins Dräger Forum zum Ende des Semesters. – Tips zur Bewerbung, Bachelorthesis, wissenschaftliches Arbeiten (auf Wunsch). <p>Medizintechnik 2 Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Versuch 4: Beatmungstechnik – Versuch 6: Anästhesietechnik – Versuch 10: Invasiv Blutdruck/ dynamische Systeme 2. Ordnung

Modulbezeichnung	SB07: Medizintechnik 2 – Kreislauf, Beatmung, Anästhesie
Literatur	Da über detaillierte Interna der o.g. Geräten kaum Literatur auf dem Markt erhältlich ist wird auf eigene Skripte und Veröffentlichungen (Ausgabe während der Vorlesung) verwiesen.
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) vorliegen.

Modulbezeichnung	SB08: Klinische Radiologie
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Mitarbeiter der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, der Klinik für Strahlentherapie und des Instituts für Neuroradiologie
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Klinische Radiologie Vorlesung: 2 SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	3 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Basiskonntnisse zum Einsatz unterschiedlicher diagnostischer und therapeutischer Verfahren unter besonderer Berücksichtigung des Strahlenschutzes
Lehrinhalte des Moduls	<p>Strahlentherapie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Behandlungsstrategien maligner Tumore mittels Strahlentherapie – Strahlenhygiene – Strahlenschutz <p>Radiologie / Neuroradiologie / Nuklearmedizin:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufnahmetechnik – Dosimetrie / Strahlenschutz – Konventionelle Radiographie – Computertomographie – Kernspintomographie – Ultraschall – Häufige klinische Anwendungen: Knochen, Abdomen, Thorax, Neuroradiologie
Literaturempfehlung	Duale Reihe Radiologie von Maximilian Reiser; Fritz-Peter Kuhn; Jürgen Debus, Thieme Verlag 3. Auflage, 2011, ISBN: 9783131253231
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 Zeitstunde <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.)

Modulbezeichnung	SB09: Biomechanik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	4, 5
Modulverantwortliche(r)	Wendlandt
Dozent(in)	Wendlandt
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Biomechanik 1: 2 SWS Vorlesung, 3CP Biomechanik 2: 2 SWS Vorlesung, 2CP Praktikum Biomechanik 2: 2 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Modellierung & Berechnung biomechanischer Lasten - Kenntnisse über Implantat-Werkstoffe - Durchführung und statistische Auswertung biomechanischer Testungen
Lehrinhalte des Moduls	<p>Biomechanik 1 (Grundlagen Mechanik und Biomechanik):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften biologischer Materialien - funktionelle Anatomie und Berechnung von Lasten der Gelenke und der Wirbelsäule - Biomaterialien - Künstlicher Gelenkersatz (Endoprothetik) <p>Biomechanik 2 (Angewandte Biomechanik in Theorie und Laborversuchen):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frakturbehandlung / Osteosyntheseimplanate - Bewegungs- & Leistungsanalyse - Angewandte Statistik/Hypothesentests - Numerische Verfahren in der Biomechanik
Literaturempfehlung	Orthopädische Biomechanik / von Paul Brinckmann et al. - Münster : Monsenstein und Vannerdat, 2012.
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Punkte beider Prüfungsteile werden zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 - 1,3 - 1,7 usw.) angegeben. - Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens Tu(+) (bestanden) vorliegen.

Modulbezeichnung	SB10: Röntgentechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	5, 6
Modulverantwortliche(r)	Rößle
Dozent(in)	Rößle
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Röntgentechnik: 3 SWS Vorlesung, 3CP Röntgentechnik Praktikum: 1 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Erzeugung von Röntgenstrahlung. Es werden die Einsatzbereiche von Röntgenstrahlung sowie deren Anwendungen und Methoden vermittelt. Techniken der Strahlungsdetektion werden erläutert und Kenntnisse im Aufbau von Atomen und Festkörpern erweitert. Röntgenflächendetektoren und die Bildentstehung werden für die Anwendung in der medizinischen Radiographie vorgestellt. Weiterhin findet eine Einführung in analytische Röntgenmethoden zur Feinstrukturanalyse statt. Elektronenbeschleuniger und deren medizinischen Einsatzbereiche werden besprochen. Es findet eine Ausbildung im Strahlenschutz nach Röntgenverordnung statt und der Strahlenschutzscheins nach RöV erworben (FHL ist Kursstätte).</p> <p>Im Praktikum werden die Vorlesungsinhalte weiter vertieft und durch praktische Arbeiten erschlossen. Dazu wird unter Anleitung in Gruppen gearbeitet und die Ergebnisse dann selbstständig ausgewertet, dargestellt und in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentiert. Im Rahmen dieses Praktikums werden auch Fertigkeiten im praktischen Strahlenschutz mit Röntgenstrahlern vermittelt und vertieft.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung Röntgentechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung und Eigenschaften von Röntgenstrahlung • Radiographie, Grobstrukturanalyse • Röntgenfluoreszenzanalyse • Röntgenbeugung, Feinstrukturanalyse • Röntgenkristallographie • Röntgendetektoren • Röntgenflächendetektoren für die Bildgebung • Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie • Röntgenkontrast für die Bildgebung • Rasterelektronenmikroskopie • Elektronenbeschleuniger und deren medizinische Einsatzbereiche • Strahlenschutz Ausbildung nach Röntgenverordnung • Berechnungen von Abschirmungen und Dosisleistungen von Röntgenröhren

Modulbezeichnung	SB10: Röntgentechnik
	<p style="text-align: center;"><u>Praktikumsversuche</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Anwendung der Röntgenbeugung • Röntgendiffraktion • Versuchsaufbau eines Radiographieexperimentes • Röntgenfluoreszenzanalyse
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrwerke Physik • Spieß; Moderne Röntgenbeugung; Springer 2013 • Skripte zur Vorlesung • Praktikumsbeschreibungen
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Note der Fachklausur Röntgentechnik – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“, Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	SB11: Betriebswirtschaftslehre
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Opresnik
Dozent(in)	Opresnik
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS inkl. 1 SWS Übungen, 5CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten.</p> <p>Sie lernen und üben die Fähigkeit, mit betriebswirtschaftlichen Aufgaben und Fragekomplexen umzugehen und diese zu lösen bzw. zu analysieren und differenziert zu erörtern.</p> <p>Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang PT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten betriebswirtschaftlich zu beschreiben und entsprechende Probleme zu lösen.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Der Gegenstandsbereich der BWL – Der betriebliche Umsatzprozess – Grundfragen der Unternehmensführung – Der strukturelle Wandel in den Industriegesellschaften – Das Bezugsgruppenmanagement – Standortwahl – Rechtsformen – Unternehmensverbindungen – Organisation – Marketing – Beschaffung, Logistik und Produktion – Personalmanagement – Controlling und Finanzierung – Investitions- und Finanzrechnung – Kosten- und Leistungsrechnung – Externes Rechnungswesen
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Opresnik, M. / Rennhak, C.: Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, 2. Aufl., Wiesbaden, 2014

Modulbezeichnung	SB11: Betriebswirtschaftslehre
	<ul style="list-style-type: none"> – Schierenbeck, H. / Wöhle, C. B.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 17. Aufl., München, 2008 – Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Aufl., München, 2013
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

2.4.3 Module für die Vertiefungsrichtung OT

Modulbezeichnung	SOT01: Ophthalmologie
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	3, 4
Modulverantwortliche(r)	Grein
Dozent(in)	Grein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Anatomie und Pathologie des Sehsystems 1: 2 SWS Vorlesung, 3CP Anatomie und Pathologie des Sehsystems 2: 2 SWS Vorlesung, 3CP Diagnostische und therapeutische Methoden der Ophthalmologie: 1 SWS Praktikum, 1CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 CP
Angestrebte Lernergebnisse	In der Vorlesung erwerben die Studierenden tiefere Kenntnisse der anatomischen Strukturen des Auges. Sie lernen den Umgang mit der medizinischen Fachsprache. Durch ein grundlegendes Verständnis der pathologischen Situationen am Auge entsteht ein Verständnis für die Anforderungen an instrumentelle Diagnostik und Therapie am Auge. Im Praktikum lernen die Studierenden das Arbeitsumfeld und die Anwendung therapeutischer und diagnostischer Methoden des Augenarztes kennen. Sie entwickeln ein Verständnis für die spezifischen Anforderungen im Bereich der ophthalmologischen Medizintechnik.
Lehrinhalte des Moduls	Grundlagen der Histologie. Grundlagen der medizinischen Terminologie. Anatomie und Pathologie wichtiger ophthalmischer Strukturen: Augenhöhle, äußere Augenmuskeln, Sklera, Bindehaut, Hornhaut, Vorderkammer, Iris, Ziliarkörper, Augenlinse, Glaskörper, Aderhaut, Netzhaut, Papille, Sehbahn. Wichtige Augenerkrankungen wie Glaukom, Katarakt, diabetische Retinopathie, degenerative Netzhauterkrankungen und aktuelle therapeutische Optionen. Ophthalmologische Diagnostik- und Therapieverfahren Grundlagen der Neuroophthalmologie. Grundlagen der ophthalmologischen Pharmakologie. Praktische Aspekte ophthalmologischer Diagnostik und Therapie
Literaturempfehlung	Grehn F.: Augenheilkunde; Springer Verlag (2012) Lang G.K.: Augenheilkunde; Thieme Verlag (2014) sowie die zur Verfügung gestellten Skripte/Unterlagen.

Modulbezeichnung	SOT01: Ophthalmologie
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <p>Die mündliche Prüfung dauert 30 Minuten und wird als Einzelprüfung durchgeführt (FM 0,5). Sie findet in einem Termin, dreimal pro Jahr statt.</p> <p>Für das Praktikum ist ein Praktikumsbericht zu erstellen. Über die Anforderungen an diesen Bericht wird rechtzeitig informiert. Der Bericht wird als „bestanden“ oder „nicht bestanden“ (Tu(+)) bewertet. Als Zugangsvoraussetzung für die mündliche Fachprüfung muss der Praktikumsbericht mit „bestanden“ bewertet sein.</p>

Modulbezeichnung	SOT02: Optometrie
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	4, 5
Modulverantwortliche(r)	Grein
Dozent(in)	Grein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Optometrie 1 Vorlesung: 2 SWS, 3CP Optometrie 1 Praktikum: 2 SWS, 2CP Optometrie 2 Vorlesung: 2 SWS, 3CP Optometrie 2 Praktikum: 2 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	10 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die in der Optometrie verwendete Terminologie anwenden. Sie sind mit theoretischen Augenmodellen vertraut und kennen und verstehen die Beziehung zwischen den verschiedenen Fehlsichtigkeiten und der zentralen Sehschärfe. Die Studierenden erlernen grundsätzliche Methoden der Augenglasbestimmung und sind mit der Messung verschiedener Sehfunktionen vertraut. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten der Korrektur von Fehlsichtigkeiten und die Eigenschaften der Korrektionsmittel. Im Praktikum fertigen die Studierenden Protokolle an, um die Messungen statistisch auszuwerten und in der Vorlesung Optometrie behandelte Inhalte in der praktischen Anwendung wiederzufinden.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die geometrische Optik - Sehschärfestimmung - Augenmodelle (Gullstrand-Auge) - Sphärische und astigmatische Fehlsichtigkeiten - Refraktionsdefizit und korrigierendes Brillenglas - Objektive und subjektive Refraktionsbestimmung - Bestes sphärisches Glas, Kreuzzylindermethode und Binokularabgleich - Grundlagen und Störungen des Binokularsehens - Korrektionsmethoden: Brille, Kontaktlinse, refraktive Chirurgie (LASIK, Intraokularlinsen) - Brillen- und Kontaktoptik: Einstärken- und Mehrstärkenlinsen - Low Vision
Literaturempfehlung	Methling D.: Bestimmen von Sehhilfen; Thieme Verlag (2012) Diepes H, Blendowske R.: Optik und Technik der Brille; DOZ-Verlag 2002 Diepes H: Refraktionsbestimmung; DOZ-Verlag (2003) Grein H.-J. (Hrsg.), Friedrich M., Degle S.: Optometrische

Modulbezeichnung	SOT02: Optometrie
	Funktionsprüfungen sowie die zur Verfügung gestellten Skripte/Unterlagen.
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Punkte der Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notennotenraster (1,0 - 1,3 - 1,7 usw.) angegeben. - Zum Erlangen einer Modulnote müssen die Praktika mit mindestens Tu (+) vorliegen. Dies ist eine Zugangsvoraussetzung für die schriftliche Fachprüfung.

Modulbezeichnung	SOT03: Physiologische Optik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	5, 6
Modulverantwortliche(r)	Grein
Dozent(in)	Grein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Physiologische Optik 1 Vorlesung: 2 SWS, 3CP Physiologische Optik 1 Praktikum: 2 SWS, 2CP Physiologische Optik 2 Vorlesung: 2 SWS, 3CP Physiologische Optik 2 Praktikum: 2 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	10 CP
Angestrebte Lernergebnisse	In der Vorlesung erwerben die Studierenden tiefere Kenntnisse über die Physiologie des Sehvorganges. Sie lernen verschiedene Sehfunktionen und deren Messung kennen. Dabei gewinnen Sie intensive Einblicke in Zusammenhänge psychophysikalischer Messungen am Menschen. Im Praktikum lernen die Studierenden die praktische Umsetzung von Funktionsmessungen am Sehsystem kennen.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die Psychophysik – Physiologische Wirkung von Licht und elektromagnetischer Strahlung – Signalverarbeitung im visuellen System – Farbsehen – Kontrastsehen – Aberrationen höherer Ordnung – Tonometrie – Augenbewegungen – Gesichtsfeld – Screening – Dämmerungssehen und Blendung – Wahrnehmung und optische Phänomene – Wissenschaftliches Arbeiten
Literaturempfehlung	Klinke R, Pape H.C., Kurtz A, Silbernagl S.: Physiologie; Thieme Verlag (2009) Birbaumer N., Schmidt R.F.: Biologische Psychologie; Springer Verlag (2010) Forrester J, Dick A., McMenamin P., Lee W.: The Eye: Basic Sciences in Practice, Saunders Ltd. (2008)

Modulbezeichnung	SOT03: Physiologische Optik
	sowie die zur Verfügung gestellten Skripte/Unterlagen.
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine mündliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 - 1,3 - 1,7 usw.). - Zum Erlangen einer Modulnote müssen die Praktika mit mindestens Tu (+) vorliegen. Dies ist eine Zugangsvoraussetzung für die mündliche Fachprüfung.

Modulbezeichnung	SOT04: Technische Optik und Optoelektronik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	4, 5
Modulverantwortliche(r)	Beyerlein
Dozent(in)	Beyerlein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Technische Optik und Optoelektronik 1 Vorlesung: 4 SWS, 5CP Technische Optik und Optoelektronik 2 Vorlesung: 4 SWS, 5CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	10 CP
Angestrebte Lernergebnisse	In den Vorlesungen erwerben die Studierenden Kenntnisse über wesentliche optische und opto-elektronische Bauelemente, deren physikalisch-technische Funktionsprinzipien und ihrer Einsatz im Zusammenspiel in verschiedenen Anwendungsgebieten der angewandten Optik. Hierzu werden sowohl geometrisch- und wellenoptische Physik vertieft, als auch technologisches Wissen über der Optik und Optoelektronik erarbeitet.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Geometrische Optik, Wellenoptik, Fourier- und Elektro-Optik und deren Zusammenhang bei einzelnen optisch-technischen Bauelementen und in Strahlengängen – Lichtquellen, Modulatoren und Detektoren für optische System – Typische technische Strahlengänge zur Beleuchtung, Strahlverarbeitung, Messung mit Licht, Abbildung und Anwendung von Licht im Allgemeinen – Technische Anforderungen und typische Parameter von Optiken und Optoelektronik
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Schröder, Treiber, „Technische Optik“ – Naumann, et al., „Bauelemente der Optik“ – Litfin, „Technische Optik in der Praxis“ – D. Meschede, „Optik, Licht und Laser“ – sowie die zur Verfügung gestellten Skripte/Unterlagen
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Punkte der Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notennotenraster (1,0 - 1,3 - 1,7 usw.) angegeben.

Modulbezeichnung	SOT05: Ophthalmische Gerätetechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	5
Modulverantwortliche(r)	Beyerlein
Dozent(in)	Beyerlein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Ophthalmische Gerätetechnik Vorlesung: 2 SWS Vorlesung, 3CP Ophthalmische Gerätetechnik Praktikum: 2 SWS Praktikum, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen relevante ophthalmische Geräte und deren technisch-optischen Funktionsprinzipien kennen und vertiefen das Wissen durch praktisches Arbeiten an ausgesuchten, insbesondere diagnostischen Geräten für die Ophthalmologie.
Lehrinhalte des Moduls	Die Inhalte umfassen: manuelle und automatisierte Messverfahren mittels Lichtschnitt, Placido-Prinzip, Topographiesysteme, Pachymetrie und Biometrie, Refraktometer, Optische Kohärenz Tomographie, Wellenfront Messtechnik am Auge, Ophthalmische Laser
Literaturempfehlung	- M. Kaschke, et al, „Optical Devices in Ophthalmology and Optometry“ - sowie die zur Verfügung gestellten Skripte/Unterlagen
Qualifikationsnachweis	Prüfungsform <ul style="list-style-type: none"> - Eine mündliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. Prüfungsdauer <ul style="list-style-type: none"> - 0,5 Zeitstunden Bildung der Modulnote: <ul style="list-style-type: none"> - Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 - 1,3 - 1,7 usw.). - Zum Erlangen einer Modulnote muß das Praktikum mit mindestens Tu (+) vorliegen. Dies ist eine Zugangsvoraussetzung für die mündliche Fachprüfung.

Modulbezeichnung	SOT06: Optische Mess- und Systemtechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	5, 6
Modulverantwortliche(r)	Beyerlein
Dozent(in)	Beyerlein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Optische Messtechnik Vorlesung: 2 SWS, 3CP Optische Systemtechnik Praktikum: 2 SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über verschiedene grundlegende klassische und moderne anwendungsrelevante Messverfahren für physikalisch-technische Größen. Im weiterführenden Praktikum werden sowohl messtechnische Aufbauten als auch andere Optiksysteme beispielsweise zur Beleuchtung oder Abbildung behandelt und dadurch wichtige experimentelle Erfahrung zu Aufbau, Justage und Anwendung von Systemen gesammelt.
Lehrinhalte des Moduls	Optische Messtechnik <ul style="list-style-type: none"> - Interferometrie, Triangulation, Deflektometrie, Optische Kohärenztomographie, Spektroskopie, Längen-, Form- und Funktionsmessung Optische Systemtechnik <ul style="list-style-type: none"> - Aufbauten zu den Themen: Beleuchtung, Kollimation, Homogenisierung, Optische Größen, Anwendung von Polarisation und chromatischen Effekten, Abbildung, Interferometer, Formmessung, 3D-Messverfahren
Literaturempfehlung	Optische Messtechnik <ul style="list-style-type: none"> - H. Gross, „Handb. of Opt. Syst., Vol. 5, Metrology ...“ - D. Malacara, „Optical Shop Testing“ - Geary, „Optical Testing“ - sowie die zur Verfügung gestellten Skripte/Unterlagen Optische Systemtechnik <ul style="list-style-type: none"> - siehe optische Messtechnik und Vorlesung Technische Optik und Optoelektronik
Qualifikationsnachweis	Prüfungsform <ul style="list-style-type: none"> - Eine mündliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.

	<p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none">– 0,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none">– Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 - 1,3 - 1,7 usw.).– Zum Erlangen einer Modulnote muß das Praktikum mit mindestens Tu (+) vorliegen. Dies ist eine Zugangsvoraussetzung für die mündliche Fachprüfung.
--	--

Modulbezeichnung	SOT07: Optikdesign und -simulation
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Beyerlein
Dozent(in)	Beyerlein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Optiksimulation und -design Vorlesung: 2 SWS, 3CP Optiksimulation und -design Praktikum: 2 SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen Grundlagen der Optiksimulation kennen. Die Methoden zum Entwurf und zur Beschreibung optischer Systemlayouts und entsprechende Bewertungsmethoden werden behandelt. Im Praktikum werden die Studierenden sowohl Systeme erstellen und simulieren und dabei auch Optimierungsmethoden anwenden und Tolerierung kennen lernen.
Lehrinhalte des Moduls	Die Vorlesung umfasst: Raytracing, wellenoptische Simulation, Systemeingabe und Layout, Darstellungsformen der Simulationsergebnisse, Bildfehler und Systemleistung und deren Interpretation. Im Praktikum werden Vorlesungsinhalte parallel zur Vorlesung am Rechner vertieft. Hierzu kommt eine moderne Software zur optischen Systemanalyse zur Anwendung.
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> - R.E. Fischer, „Optical System Design“ - Smith, „Practical Optical Lens Design“ - J. M. Geary, Introduction to Lens Design with Practical Zemax Examples
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 - 1,3 - 1,7 usw.). – Zum Erlangen einer Modulnote muß das Praktikum mit mindestens Tu (+) vorliegen. Dies ist eine Zugangsvoraussetzung für die schriftliche Fachprüfung.

Modulbezeichnung	SOT08: Betriebswirtschaftslehre
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	4
Modulverantwortliche(r)	Opresnik
Dozent(in)	Opresnik
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung mit Übungen (1SWS): 4 SWS, 5CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten.</p> <p>Sie lernen und üben die Fähigkeit, mit betriebswirtschaftlichen Aufgaben und Fragekomplexen umzugehen und diese zu lösen bzw. zu analysieren und differenziert zu erörtern.</p> <p>Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang PT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten betriebswirtschaftlich zu beschreiben und entsprechende Probleme zu lösen.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Der Gegenstandsbereich der BWL – Der betriebliche Umsatzprozess – Grundfragen der Unternehmensführung – Der strukturelle Wandel in den Industriegesellschaften – Das Bezugsgruppenmanagement – Standortwahl – Rechtsformen – Unternehmensverbindungen – Organisation – Marketing – Beschaffung, Logistik und Produktion – Personalmanagement – Controlling und Finanzierung – Investitions- und Finanzrechnung – Kosten- und Leistungsrechnung – Externes Rechnungswesen
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Opresnik, M. / Rennhak, C.: Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre – Eine Einführung aus marketing-orientierter Sicht, 2. Aufl., Wiesbaden, 2014

Modulbezeichnung	SOT08: Betriebswirtschaftslehre
	<ul style="list-style-type: none"> – Schierenbeck, H. / Wöhle, C. B.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 17. Aufl., München, 2008 – Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Aufl., München, 2013
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

2.4.4 Module für die Vertiefungsrichtung QMQST

Modulbezeichnung	SQ01: Mess- und Regelungstechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	3
Modulverantwortliche(r)	Lezius
Dozent(in)	Lezius
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	3 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>In der Vorlesung soll ein Überblickswissen über die gebräuchlichen Sensortypen und Messketten geschaffen werden. Es soll ein Verständnis für auftretende Messfehler und ihre Ursachen geschaffen werden.</p> <p>Weiterhin wird eine Auswahl der grundlegenden Methoden der Regelungstechnik präsentiert, so dass der grundsätzliche Arbeitsablauf beim Entwurf und der Auslegung eines Regelungssystems bekannt ist.</p> <p>Insgesamt sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, Arbeitsabläufe sowie die Dokumentation von Entwicklungsschritten im Hinblick auf die verwendete Messtechnik und regelungstechnischen Arbeitsschritte nachzuvollziehen und zu bewerten.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p>Grundbegriffe der Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Genauigkeit: statische und dynamische Charakteristika von Messsystemen – Messkette: Sensoren, Signale, Messsysteme, Übertragungsverhalten, Messfehler <p>Einführung in die Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Begriffe: Steuerung-Regelung, Beispiele zu biologischen und technischen Regelkreisen, Systembegriff – Methoden und Hilfsmittel zur Untersuchung von Regelkreisen: Anwendung der Laplace-Transformation, Frequenzkennlinien, etc.), – Regelkreise: Regelstrecken, Stellglieder, Regler; Grundanforderungen an Regelkreise (stationäre Genauigkeit, Stabilität, Dynamik, etc.) – Einfache Methoden zur Kennwertermittlung, Reglereinstellung, Stabilitätsprüfung
Literatur	<p>Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Orlowski, P.: Praktische Regeltechnik, Springer</p> <p>Busch, P.: Elementare Regelungstechnik, Vogel Buchverlag</p>

Modulbezeichnung	SQ01: Mess- und Regelungstechnik
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

Modulbezeichnung	SQ02: Mikroprozessortechnik
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Laplace- und Z-Transformation
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Schirmer
Dozent(in)	Schirmer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Programmieren von Mikroprozessoren Vorlesung: 3 SWS, 4CP Programmieren von Mikroprozessoren Praktikum: 4 SWS, 4CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet des Hard- und Software-Designs von Prozessorsystemen. Sie lernen und üben, hardware-technische Abhängigkeiten und Prozesse zu beschreiben und Systeme zu entwerfen sowie die dazugehörigen Programmabläufe zu gestalten. Sie erhalten die Kompetenz, eingebettete Systeme zu entwerfen.
Lehrinhalte des Moduls	Vorlesung Programmieren von Mikroprozessoren: <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der Mikroprozessortechnik (Historischer Überblick, Zahlensysteme und Kodierungen sowie binäre Zahlenumwandlung und Arithmetik) – Hardware-Aufbau (digitale Schaltungstechnik, Mikroprozessorarchitekturen, Speicher und Schnittstellen sowie AD/DA-Wandlung, Bussysteme und Adressierungsarten). – Software-Aufbau (Grafische Darstellung der Programmstruktur, Assembler- und C-Programmierung, Interrupt-Verarbeitung). – Notwendige Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Hard- und Software Praktikum Programmieren von Mikroprozessoren: <ul style="list-style-type: none"> – Entwurf, Aufbau und Implementierung eines 32-bit Prozessorsystems auf einem FPGA (MIPS-Prozessor mit externen Speicher, paralleler und serieller Schnittstelle, SD-Karte, virtueller Instrumente sowie AD/DA-Wandler). – Entwurf, Aufbau und Implementierung der Software (Kurze Einführung in die Assembler-Programmierung, um die Hardware-Ansteuerung, die Pipeline- und die Interrupt-Verarbeitung nachzuvollziehen. Systemprogrammierung mit C inklusive Prozeduren, Funktionen und Interrupt-Handler). – Hinweise und Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der Produktentwicklung.
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Bähring: Mikrorechner-Technik. Springer-Verlag – K. Wüst: Mikroprozessortechnik- Vieweg-Verlag – Patterson u. Hennessy: Rechnerorganisation und –entwurf – Hamblen, Hall u. Furman: Rapid Prototyping of Digital Sys-

Modulbezeichnung	SQ02: Mikroprozessortechnik
	tems
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 3 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.). – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“, Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	SQ03: Medizintechnik 1 – Basisverfahren und Geräte
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	4, 5
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Wenkebach
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Medizintechnik 1: Vorlesung, 4 SWS, 5CP Medizintechnik 1 Praktikum: Praktikum, 2 SWS, 3CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden bekommen einen fachlich teilweise sehr detaillierten Einblick in verschiedene Standardverfahren- und Geräte der aktuellen Medizintechnik. Sie sind als Ergebnis in der Lage, in Kenntnis dieser Verfahren neue Verfahren zu bewerten und die Unterschiede zu Weiterentwicklungen zu erkennen. Das Praktikum vertieft die theoretischen Kenntnisse in ausgewählten Versuchen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Medizintechnik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der Lungenfunktion: Einfache Lungenmechanik. Meßgeräte. – Monitoring der Lungenfunktion 1: Blutgase und SPO2. – Monitoring der Lungenfunktion 2: Kapnometrie, Lungenfunktionsdiagnostik, spezielle Techniken – Infusions- und Perfusionssysteme: Schwerkraftinfusion, Perfusion, Druckinfusion: Antriebssysteme, Aufbau. – Insulinpumpen: Medizinische Grundlagen (Diabetes mellitus), Glukosemessung, Aufbau einer Insulipumpe, Risikoanalyse. – Biopotentiale und Elektroden (mit verschiedenen ESB). – Monitoring der Herz-Kreislauf Systems: EKG und EKG Geräte – Biopotentialverstärker: Ableitungen, Konstruktion von Verstärkern, Vermeidung von Störungen durch externe Quellen. – Elektrische Sicherheit: Struktur der 60601-1, Planung der Gerätesicherheit am Beispiel eines EKG Monitors. – Herzschrittmacher und Defibrillatoren. Physiologie der Reizleitung, Störungen, HSM Konstruktion, Defi intern/extern, Cardioverter. <p>Medizintechnik 1 Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Versuch 2: Lungenfunktion

Modulbezeichnung	SQ03: Medizintechnik 1 – Basisverfahren und Geräte
	<ul style="list-style-type: none"> – Versuch 3: Grundlagen der Beatmung – Versuch 5: Infusion und Perfusion – Versuch 7: Inkubator
Literaturempfehlung	Webster John G.: „Medical Instrumentation. Application and Design“, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1998. ISBN: 0-471-15368-0. Vorzugsweise die günstige „3rd Edition, 1998“ nehmen.
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) vorliegen.

Modulbezeichnung	SQ04: Medizintechnik 2 – Kreislauf, Beatmung, Anästhesie
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	SB06: Medizintechnik 1 – Basisverfahren und Geräte
Planmäßig in Semester	5, 6
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Wenkebach
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Medizintechnik 2: Vorlesung: 2SWS, 3CP Medizintechnik 2 Praktikum: 2 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	In dieser Vorlesung und Praktikum gibt es vier Themen, die die Studierenden als Ergebnis sicher beherrschen sollen. Es werden Geräte und Verfahren besprochen sowie die Designgrundlagen bspw. von Beatmungs- oder Anästhesiegeräten dargestellt. Zunehmend kommen Gedanken der Systemarchitektur von komplexer Medizintechnik in die Themen hinein. Ziel ist es, dass die Studierenden nach Absolvieren dieses Moduls im Prinzip ein Medizingerät in allen wichtigen Phasen selbst designen können.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Medizintechnik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Blutdruckmessung: Niv., iv., Anwendung: Swan Ganz Katheter. – Berechnung dynamischer Systeme: System 1. Ordnung, Charakterisierung der Dynamik eines Katheters (2. Ordnung). – Beatmungsgeräte: Ventilationsformen, Antriebe, Atemsystemkonstruktionen- und Steuermechanismen. – Anästhesiegeräte: Prinzipien der Inhalationsanästhesie, Aufbau eines Anästhesiegerätesystems (Gasmischung, Dosierung, Atemsysteme, Sicherheitsaspekte), Total Intravenöse Anästhesie TIVA. – HomeCare: Ventilationsformen, Antriebe, spezielle Randbedingungen (je nach Zeit, die noch zur Verfügung steht, optional). – Exkursion ins Dräger Forum zum Ende des Semesters. – Tips zur Bewerbung, Bachelorthesis, wissenschaftliches Arbeiten (auf Wunsch). <p>Medizintechnik 2 Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Versuch 4: Beatmungstechnik – Versuch 6: Anästhesietechnik – Versuch 10: Invasiv Blutdruck/ dynamische Systeme 2. Ordnung

Modulbezeichnung	SQ04: Medizintechnik 2 – Kreislauf, Beatmung, Anästhesie
Literatur	Da über detaillierte Interna der o.g. Geräten kaum Literatur auf dem Markt erhältlich ist wird auf eigene Skripte und Veröffentlichungen während der Vorlesung verweisen.
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) vorliegen.

Modulbezeichnung	SQ05: Umfassendes Qualitätsmanagement
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Grundlagen Qualitätsmanagement 1
Planmäßig in Semester	4, 5
Modulverantwortliche(r)	Wang
Dozent(in)	Spitzenberger, Wang
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Grundlagen des Qualitätsmanagements 2 - Vorlesung: 2 SWS, 2 CP Grundlagen des Qualitätsmanagements 2 - Praktikum: 2 SWS, 3 CP Integrierte Managementsysteme - Vorlesung (mit Gruppenarbeit): 2 SWS, 3 CP Total Quality Management - Vorlesung: 2 SWS, 2 CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	10 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden werden am Beispiel einer Organisation der eigenen Wahl bzw. in ausgewählten Beispielen in die Lage versetzt,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein wertschöpfendes, prozessorientiertes Qualitätsmanagement-System nach ISO 9001 zu entwickeln, verwirklichen und zu verbessern, • die gemeinsamen Elemente verschiedener Managementsysteme (z. B. QMS, UMS, ISMS) zu identifizieren und die Systeme zu einem wirksamen Managementsystem zu integrieren, • die Grundsätze des Change Managements zu verstehen und in verschiedenen Stadien im Lebenszyklus von Medizinprodukten anzuwenden, • den Reifegrad einer Organisation hinsichtlich des Modells für Excellence nach EFQM und ISO 9004 zu bewerten und Verbesserungspotentiale zu erkennen. <p>Sie werden mit Konzepten des Prozessmanagements sowie des Führens mit Zielen als Basis für wertschöpfende Managementsysteme vertraut gemacht. Sie lernen Techniken des Qualitätsmanagements kennen und mit Hilfe von Fallbeispielen praktisch anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung von Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungssystemen im internationalen Kontext regulatorischer Systeme für Medizinprodukte zu erfassen und zu bewerten. Dabei werden Kriterien und Elemente der regulatorischen Systeme wichtiger internationaler Märkte (z. B. USA, Kanada, China) ermittelt und auf Basis internationaler Konsensdokumente (EU, IMDRF, GHTF, WHO, AHWP) bewertet.</p>

Modulbezeichnung	SQ05: Umfassendes Qualitätsmanagement
Lehrinhalte des Moduls	<p>Grundlagen des Qualitätsmanagements 2 - Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Anforderungen an QM-Systeme nach ISO 9001 – Die Rolle des Qualitätsmanagers / BOL – Organisation des QM – Prozessmanagement – Anforderungen an die QM-Dokumentation – Methoden und Techniken des Qualitätsmanagements <ul style="list-style-type: none"> – SWOT-Analyse – QFD – Quality Function Deployment – Kraftfeldanalyse – Systematischer Problemlösungsprozess (8D Methode) <p>Grundlagen des Qualitätsmanagements 2 - Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau eines wertschöpfenden, wirksamen Qualitätsmanagement-Systems nach ISO 9001 in einer fiktiven oder realen Organisation der eigenen Wahl. <p>Integrierte Managementsysteme - Vorlesung (mit Gruppenarbeit)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gemeinsame Elemente von Managementsystemen – Charakteristika und Anforderungen in den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> ○ Umweltmanagementsysteme (UMS) ○ Informationssicherheitsmanagementsysteme (ISMS) – Integration von Managementsystemen – Charakteristika von Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungssystemen im internationalen Kontext regulatorischer Systeme für Medizinprodukte – Aufbau und Aufrechterhaltung eines QM-Systems im Bereich Medizinprodukte – Führen mit Zielvereinbarungen – Balanced Scorecard (BSC) <p>Total Quality Management - Vorlesung (mit Praxisbeispielen)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Change Management – Allgemeine Kriterien und Abläufe sowie Spezifika im Bereich der Medizinprodukte – Vom Qualitätsmanagement zu TQM – Qualitätspreise als Gradmesser – Benchmarking – EFQM-Modell für Excellence – DIN EN ISO 9004: Selbstbewertung und Reifegradmodelle – Umsetzung von ausgewählten Prinzipien des TQM

Modulbezeichnung	SQ05: Umfassendes Qualitätsmanagement
Literaturempfehlung	<p>Grundlagen des Qualitätsmanagements 2 (GQ2) - Vorlesung und Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wang, W.-H.: Skript zur Vorlesung „GQ2“ - DIN EN ISO 9000: Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe - DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen - Schmelzer, H. et Sesselmann, W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. Hanser <p>Integrierte Managementsysteme (IMS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spitzenberger, F.: Skript zur Vorlesung „IMS“ - DIN EN ISO 14001: Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung - DIN EN ISO/IEC 27001: Informationstechnik - Sicherheitsverfahren - Informationssicherheitsmanagementsysteme - Anforderungen - DIN EN ISO 13485: Medizinprodukte - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen für regulatorische Zwecke - Ausgewählte Leitfäden der EU, IMDRF, GHTF, WHO, AHWP <p>Total Quality Management (TQM)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spitzenberger, F.: Skript zur Vorlesung „TQM“ - European Foundation for Quality Management: Das EFQM-Modell für Excellence - DIN EN ISO 9004: Leiten und Lenken für den nachhaltigen Erfolg einer Organisation – Ein Qualitätsmanagementansatz <p>Bezogen auf Normen, Regelwerke und Skripte gilt immer die aktuelle Version.</p>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Punkte der Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben. - Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum (Tb) mit mindestens „bestanden“ (4,0) vorliegen.

Modulbezeichnung	SQ06: Qualitätssicherung
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Empfehlenswert: Modul G15: Grundlagen des Qualitätsmanagements sowie die Vorlesung Grundlagen des Qualitätsmanagement II
Planmäßig in Semester	5
Modulverantwortliche(r)	Wang
Dozent(in)	Wang, Spitzenberger
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Risikomanagement/ Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalyse: Vorlesung mit Gruppenarbeit: 4 SWS, 5 CP Qualitätsmanagement für Produkte/ Statistische Methoden: Vorlesung, 2 SWS, 2 CP Qualitätsmanagement für Produkte/ Statistische Methoden Praktikum: 1 SWS, 2 CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	9 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage Methoden und Techniken der Qualitätssicherung praktisch anzuwenden. Die Studierenden lernen anhand von Fallbeispielen Risiken zu analysieren, bewerten und zu kontrollieren und die Zuverlässigkeit von Medizinprodukten zu untersuchen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Risikomanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> – Besondere Aspekte des Qualitäts- und Risikomanagements in der Medizintechnik gemäß ISO 13485 – Anforderungen an die Integration und Umsetzung des Risikomanagements gemäß ISO 14971 – Anwendung der Grundsätze der integrierten Sicherheit bei der Analyse, Bewertung und Kontrolle von Restrisiken, Ermittlung von Bewertungskriterien – Auslegung, Implementierung und Verifizierung der Wirksamkeit von verschiedenen Sicherheitskonzepten in der Technik – Validierung der Zuverlässigkeit und Sicherheit von Produkten mit Felddaten – Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefahren – Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und Maßnahmen gegen „use error“ <p>Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> – Methoden der Risikoanalyse und deren Anwendung insbesondere in der Medizintechnik: Gefährdungsanalyse nach DIN EN ISO 14971; FMEA; Fehlerbaumanalyse

Modulbezeichnung	SQ06: Qualitätssicherung
	<ul style="list-style-type: none"> - Berechnung der Zuverlässigkeit und MTBF von einfachen Systemen mit Hilfe verschiedener statistischer Modelle - Auslegung und Auswertung von Lebensdauertests nach Weibull <p>Qualitätsmanagement für Produkte/ Statistische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schritte einer Produktentstehung, Lasten- und Pflichtenheft - Projektplanung, Design Reviews - Qualitätswerkzeuge in der Entwicklungsphase: Customer Perceived Quality, Design of Experiments, Klassifizierung von Merkmalen von Prozessen, Rückverfolgbarkeit, Verifizierung von Produkten - Qualitätswerkzeuge in der Produktionsphase: Maschinen- und Prozessfähigkeit, Statistische Prozessregelung (SPC), Qualitätsregelkarten, Prüfmittelmanagement, Prüfstrategien, Qualitätsprüfungen (Stichprobensystem, AQL, risikobasiert) - Praktische Übungen zu obigen Gebieten, z.B. Prüfmittelfähigkeit - Einführung in Six Sigma <p>Qualitätsmanagement für Produkte/ Statistische Methoden Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der statistischen Prüfung (Freigabe von Fertigungs-/ Lieferlosen) - Stichprobensysteme (AQL, risikobasiert) - Statistische Prozesslenkung (SPC) - Qualitätsregelkarten - Prüfmittelfähigkeit - Faktorielle Versuche (Taguchi)
Literatur	<p>Risikomanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spitzenberger, F.: Vorlesungsskript - Wang, W.-H.: Vorlesungsskript - DIN EN ISO 13485 - Medizinprodukte - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen für regulatorische Zwecke - DIN EN ISO 14971 - Medizinprodukte - Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte - DIN EN ISO 13849-1 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze - DIN EN ISO 9001 - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen <p>QM für Produkte / Statistische Methoden</p>

Modulbezeichnung	SQ06: Qualitätssicherung
	<ul style="list-style-type: none"> - Wang, W.-H.: Vorlesungsskript <p>Bezogen auf Normen, Regelwerke und Skripte gilt immer die aktuelle Version!</p>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Punkte der Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben. - Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit „bestanden“ Tu(+) vorliegen.

Modulbezeichnung	SQ07: Audits
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Grundlagen des Qualitätsmanagement 1
Planmäßig in Semester	4, 5
Modulverantwortliche(r)	Wang
Dozent(in)	Wang
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Produktaudit: Vorlesung, 1 SWS, 1 CP Produktaudit Projekt: 2 SWS, 2 CP System- und Verfahrensaudit: Vorlesung: 1 SWS, 1CP System- und Verfahrensaudit Praktikum: 1 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden mit den Grundlagen zur Durchführung von Produktaudits sowie von Systemaudits gemäß ISO 19011 vertraut gemacht. Sie sind in der Lage in Gruppenarbeit ein Produktaudit praktisch durchzuführen und Systemaudits zu planen und umzusetzen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Produktaudit</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der Produkthaftung: Konstruktions-, Fabrikations-, Instruktions- und Produktbeobachtungshaftung – Auditierung der Einhaltung von Anforderungen z.B. bezüglich Gebrauchstauglichkeit, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Umwelteinflüsse – Validierung <p>Produktaudit Projekt</p> <ul style="list-style-type: none"> – Praktische Durchführung eines Produktaudits an einem Beispiel eigener Wahl <p>System- und Verfahrensaudit</p> <ul style="list-style-type: none"> – Merkmale von Audits, wichtige Begriffe – Anwendungsbereiche, regulatorische Anforderungen DIN EN ISO 19011, FDA – Zweck, Vor-/ Nachteile von Audits – Auditarten, -formen, -anlässe, -methoden und -techniken – Auditpersonal – Auditplanung, -vorbereitung, -durchführung und -nachbereitung – Kommunikation im Audit – Ausblick: Rolle des Audit Managements im Management Review, Kennzahlen im Audit Management, Risikomanagement bzgl. Audits, Subsystem-Ansatz als alternative Au-

Modulbezeichnung	SQ07: Audits
	<p>dittechnik (GHTF, QSIT, FDA), Verhalten als Auditierer, beispielhafte Prozessbeschreibung „Audit“, Statistische Methoden für Auditoren, Akkreditierung, Zertifizierung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Anleitung zur Durchführung Audits mit Übungen an Beispielprozessen <p>System- und Verfahrensaudit Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> – Methoden zur praktischen Umsetzung von Systemaudits gemäß ISO 19011 anhand von Fallbeispielen – Durchführung von Auditvorbereitung am Beispiel der Dokumentation von Musterunternehmen – Bewertung der Normkonformität nach ISO 9001 und ISO 13485 – Durchführung von Übungsaudits (Rollenspiel)
Literaturempfehlungen	<p>System- und Verfahrensaudit</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wang, W.-H.: Vorlesungsskript – DIN EN ISO 19011 - Leitfaden zur Auditierung von Managementsystemen Audits von Qualitätsmanagement- und/oder Umweltmanagementsystemen – DIN EN ISO 13485 - Medizinprodukte - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen für regulatorische Zwecke – DIN EN ISO 9001 - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen <p>Produktaudit</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wang, W.-H.: Vorlesungsskript <p>Bezogen auf Normen, Regelwerke und Skripte gilt immer die aktuelle Version!</p>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1,5 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Punkte der Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Noteraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben. – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum „System- und Verfahrensaudit“ mit mindestens Tu(+) (bestanden) vorliegen. – Zum Erlangen einer Modulnote muss das „Projekt Produktaudit“ mit mindestens Tu(+) (bestanden) vorliegen.

Modulbezeichnung	SQ08: Projektmanagement
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	3, 4
Modulverantwortliche(r)	Opresnik
Dozent(in)	Opresnik, Strohschehn
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Projektmanagement Vorlesung: 2 SWS, 3CP Projektmanagement Praktikum: 2 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden mit den Methoden des modernen Projektmanagements vertraut gemacht und in die Lage versetzt, diese im Rahmen der Planung eines eigenen Projekts umzusetzen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Projektmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung – Projektorganisation – Projektphasen: Entwicklungsphase, Planung, Durchführung (Benchmarking), Abschluss – Kommunikation – Führungsstile <p>Projektmanagement Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vom Projektauftrag zum Projektablaufplan – Erstellen eines neuen Projektes – Vorgänge eingeben und organisieren – Ressourcen einrichten und zuordnen – Feinabstimmung von Vorgangsdetails – Kostenbehandlung und Kostenbewusstsein
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> – Bohinc: Projektmanagement. Soft Skills für Projektleiter, 4. Aufl., 2010 – Burghardt: Einführung in Projektmanagement, 9. Aufl., 2012 – Jenny: Projektmanagement, 3. Aufl., 2009 – Litke: Projektmanagement, 5. Aufl., 2007 – Lürssen / Opresnik: Die heimlichen Spielregeln der Karriere. Wie Sie die ungeschriebenen Gesetze am Arbeitsplatz für Ihren Erfolg nutzen, 4. Aufl., Frankfurt/New York, 2014 – Patzak / Rattay: Projektmanagement, 5. Aufl., 2008
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mündliche Fachprüfung (FM) in Form einer Präsentation

Modulbezeichnung	SQ08: Projektmanagement
	<p>des im Praktikum erarbeiteten Projektes und einer anschließenden mündlichen Prüfung.</p> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Zeitstunde <p>Bildung der Modulnote:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) - Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	SQ09: Betriebswirtschaftslehre
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Opresnik
Dozent(in)	Opresnik
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung mit integrierten Übungen (1 SWS), gesamt 4 SWS, 5CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten.</p> <p>Sie lernen und üben die Fähigkeit, mit betriebswirtschaftlichen Aufgaben und Fragekomplexen umzugehen und diese zu lösen bzw. zu analysieren und differenziert zu erörtern.</p> <p>Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang PT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten betriebswirtschaftlich zu beschreiben und entsprechende Probleme zu lösen.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Der Gegenstandsbereich der BWL – Der betriebliche Umsatzprozess – Grundfragen der Unternehmensführung – Der strukturelle Wandel in den Industriegesellschaften – Das Bezugsgruppenmanagement – Standortwahl – Rechtsformen – Unternehmensverbindungen – Organisation – Marketing – Beschaffung, Logistik und Produktion – Personalmanagement – Controlling und Finanzierung – Investitions- und Finanzrechnung – Kosten- und Leistungsrechnung – Externes Rechnungswesen
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> – Opresnik, M. / Rennhak, C.: Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, 2. Aufl., Wiesbaden, 2014 – Schierenbeck, H. / Wöhle, C. B.: Grundzüge der Betriebs-

Modulbezeichnung	SQ09: Betriebswirtschaftslehre
	wirtschaftslehre, 17. Aufl., München, 2008 <ul style="list-style-type: none"> - Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Aufl., München, 2013
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Zeitstunden <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

2.4.5 Wahlmodule für alle Vertiefungsrichtungen

Wahlmodule in Höhe von 20 CP sind lt. Curriculum in allen drei Vertiefungsrichtungen nachzuweisen. ***Sie selbst sind dafür verantwortlich, diese 20 CP möglichst passgenau nachzuweisen.*** Ein oder zwei CP über die 20 CP hinaus werden von unserer Verwaltung gerade noch akzeptiert. CP, die darüber hinaus gehen, werden als gesamtes Modul aus der Wertung genommen. Sie landen dann vielleicht bei 19 CP und haben somit den Wahlbereich nicht erfüllt. Dieses Vorgehen ist notwendig, um die von der HRK vorgeschriebenen 180 Punkte für einen Bachelor einzuhalten.

Neben 160CP, die für alle Studenten und Studentinnen fest vorgeschriebenen sind, soll im Wahlmodul den Studenten und Studentinnen Freiheit gegeben werden, Fächer nach Interesse, Neigung und beruflichen Zielen zu belegen. Besonders sinnvolle Ergänzungen des BMT Studiums sind im Bereich „Wahlmodule“ im Studienhandbuch BMT genannt. Diese können je nach Angebotslage wechseln. Generell können alle Fächer aus dem Angebot von TH und Uni Lübeck sowie nach Vorlage einer Modulbeschreibung sowie beglaubigter Note mit CP auch erbrachte Leistungen an anderen Unis oder TH's im Wahlfach angerechnet werden. Die Genehmigung erteilt der Modulverantwortliche auf Antrag nach Einzelprüfung. Völlig abseitige Wahlmodule aus anderen Studiengängen sind nicht anerkennungsfähig: Eine Begründung ist im Einzelfall beizubringen und über den Modulverantwortlichen für das Wahlmodul einzureichen. Auch ein freies Wahlmodul muß sich in ein Studienprogramm sinnfällig einfügen. Eine Rücksprache ist besonders dann sinnvoll, wenn Sie CP's, die in anderen Hochschulen im In- und Ausland erworben wurden, anrechnen lassen wollen. Es gibt dafür sowohl für das Pflichtmodul- wie auch das Wahlmodul Regeln.

Das Fach „**Container Projekt**“ stellt keine Spezialisierung dar, sondern ist ein Angebot, das mit allen anderen Modulen kombinierbar ist. Es werden meist drei oder vier Projekte zu verschiedenen Themen angeboten. Ein Aushang am Infobrett Biomedizintechnik, Geb. 64, 3. OG, neben Raum 38 informiert zu Semesterbeginn (neben Büro Prof. Dr. Wenkebach). Das Container-Projekt läuft normalerweise im Sommersemester.

Wahlmodule stammen teilweise aus Angeboten anderer Fachbereiche (FB) oder aus Angeboten der Universität Lübeck. Diese Fachbereiche oder Institute sind frei, Lehrveranstaltungen zu verschieben oder auch ganz abzukündigen. Darauf hat der FB AN keinen Einfluss. Bitte kümmern Sie sich per Nachfrage beim Anbieter (bspw. Sekretariat des Instituts oder Fachbereichs) selbst darum, ob eine von Ihnen gewählte Spezialisierung auch so angeboten wird, wie in der folgenden Tabelle gelistet. Es ist auch Ihre Verantwortung zu prüfen, ob zum gewünschten Angebot ggf. Vorbedingungen existieren und wann und wo das Angebot stattfindet!

Bitte nehmen Sie das Wort „Modul“ ernst: Es ist in der Regel **nicht** möglich, **eine Lehrveranstaltung isoliert** bspw. aus einem **Modul** einer Vertiefungsrichtung zu hören und einen Leistungsnachweis einzeln dafür zu bekommen, wenn es in dem Modul noch mehrere Lehrveranstaltungen oder Praktika darüber hinaus gibt. Modulprüfungen sind ferner in der Regel so angelegt, daß sie den Stoff aus einem kompletten Modul abbprüfen. Auch, wenn Sie nur ein Fach interessiert, bekommen Sie daher eine Note für das Modul erst dann, wenn **alle Moduleile** erfolgreich absolviert sind.

Bitte achten Sie auch darauf, dass die meisten Vorlesungen und Praktika **in der Regel nur einmal pro Jahr** angeboten werden. Sie können Fächer also in der Regel nach einem der beiden Raster belegen: (3. oder 5. Semester) oder (4. oder 6. Semester). Bitte achten Sie dabei darauf, dass es eine Reihenfolge von „Vorlesung“ und „Praktikum“ geben kann, bspw. Vorlesung im geraden Semester und Praktikum danach im ungeraden, folgenden Semester.

Wichtig für die Spezialisierung “Entwicklung”: Hier wird im 3. Semester entweder nichts weiter belegt oder “Risikomanagement / ZS” vorgezogen. Im 4. Semester wird der “Matlab Kurs” sowie parallel “Signale und Systeme” belegt. Im folgenden 5. Semester wird “Digitale Signalverarbeitung” belegt, wobei der “Matlab Kurs” und “Signale und Systeme” Voraussetzungen dafür sind. “Risikomanagement / ZS” kann dann ebenfalls im 5. Semester belegt werden. Hilfreich ist in jedem Fall das Wahlmodul “Matlab-Grundkurs”, das, falls die Richtung bereits klar ist, am besten schon im 2. Semester gehört werden sollte. Dieser Kurs ist dann optimal als Vorbereitung auf die Beispiele in der Vertiefungsrichtungs-Vorlesung “GE3”.

Beachten Sie auch: Die **Uni Lübeck beginnt und beendet ihre Vorlesungen versetzt** zu denen der TH Lübeck. Bitte erfragen Sie den Starttermin der von der Uni gestellten Vorlesungen im einzelnen im Sekretariat AN oder beim Anbieter!

2.4.5.1 Kurse an der Uni Lübeck

Sie können -jedoch immer nach Rücksprache mit dem/der DozentIn der Uni Lübeck- Vorlesungen für Ihren Wahlbereich an der Uni Lübeck belegen. Dies ist von uns aus ausdrücklich gewünscht und wird aktiv unterstützt, da diese gelebte Kooperation beider Hochschulen einen enormen Standortvorteil für Lübeck und für Sie die Möglichkeit für den Besuch spannender Vorlesungen darstellt. Diese Möglichkeit wird im Kooperationsvertrag der beiden Hochschulen (im Anhang auf Seite 169) deutlich. An sich ist hier auch der Zugang zum Moodle-System der Uni für Studenten der THL beschrieben (§11, Absatz (1)), es gibt in der Praxis dabei jedoch ab und zu Mißverständnisse.

Um Noten der Uni bei uns im QIS verbuchen zu lassen müssen Sie mit dem Modulblatt und der Note zum Studiengangsleiter kommen und die Leistung verbuchen lassen. Die beiden QIS Systeme sind getrennt. Die belegten Vorlesungen an der Uni müssen zum BMT Studium inhaltlich “passen” - es gelten die Regeln für die Anerkennung von Leistungen, die nicht im BMT Studiengang und diesen Wahlfächern erbracht wurden.

Modulbezeichnung	Wahlmodul
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Verschiedene
Planmäßig in Semester	3, 4, 5, 6
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Verschiedene
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Verschiedene
Arbeitsaufwand	Verschieden
Kreditpunkte (gem. ECTS)	<p>20 CP.</p> <p>Neben 160CP, die für alle Studierenden fest vorgeschrieben sind, soll im Wahlmodul den Studierenden Freiheit gegeben werden, Fächer nach Interesse, Neigung und beruflichen Zielen zu belegen. Besonders sinnvolle Ergänzungen des BMT Studiums sind im Bereich „Wahlmodule“ im Studienhandbuch BMT genannt. Diese können je nach Angebotslage wechseln. Generell können alle Fächer aus dem Angebot von FH und Uni Lübeck sowie nach Vorlage einer Modulbeschreibung sowie beglaubigter Note mit CP auch erbrachte Leistungen an anderen Unis oder FH's im Wahlfach angerechnet werden. Die Genehmigung erteilt der Modulverantwortliche auf Antrag nach Einzelprüfung.</p> <p>Leistungen, die über 20CP hinaus erbracht werden, werden für die Berechnung der Durchschnittsnote nicht berücksichtigt. Sie erscheinen jedoch in der Leistungsübersicht auf einem Sonderkonto.</p>
Angestrebte Lernergebnisse	Dazu siehe die Beschreibung der belegten Module
Lehrinhalte des Moduls	Verschiedene
Literaturempfehlung	Verschiedene
Qualifikationsnachweis	Verschiedene

Modulbezeichnung	W01: Radiochemie
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	G02: Weiterführende Mathematik G04: Wellen(2), Atom- und Festkörperphysik SB01: Kernphysik
Planmäßig in Semester	5 und 6
Modulverantwortliche(r)	Rößle
Dozent(in)	Rößle
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung Radiochemie/Isotopentechnik: 2 SWS, 3CP Praktikum: 1 SWS, 2CP Sonderveranstaltung: Rechtsvorschriften im Strahlenschutz 4 x 1,5 Zeitstunden
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Es werden Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Isotopentechnik und deren Anwendungen in Technik und Medizin vermittelt.</p> <p>Neben den Herstellungsprozessen von radioaktiven Isotopen werden auch strahlenbiologischen Grundlagen erläutert. Die für Strahlenschutzberechnungen notwendigen Kenntnisse werden in Übungen vorgestellt und durch Übungsaufgaben die in Gruppenarbeit oder einzeln gelöst werden vertieft.</p> <p>Im Praktikum werden die Vorlesungsinhalte vertieft und Fertigkeiten im praktischen Strahlenschutz beim Umgang mit offenen Strahlern erworben. Die Studierenden arbeiten dabei unter Anleitung in Gruppen, wobei die Ergebnisse dann selbstständig ausgewertet, dargestellt und in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentiert werden. Dies beinhaltet auch die Bewertung und Beurteilung der Ergebnisse bezüglich bestehender Normen und Rechtsvorschriften.</p> <p>Durch dieses Modul kann der Strahlenschutzschein nach Strahlenschutzverordnung (StrSchV) für den Umgang mit offenen radioaktiven Strahlern erworben werden (FHL ist Kursstätte).</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung Radiochemie/Isotopentechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Kerntechnische und radiochemische Grundlagen – Strahlenbiologische Grundlagen – Kerntechnische Verfahren – Teilchenbeschleuniger – Radiochemische Verfahren – Anwendungen aus Technik und Medizin – Dekontaminationsmaßnahmen – Freigrenzen nach Strahlenschutzverordnung

Modulbezeichnung	W01: Radiochemie
	<p><u>Praktikum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Messung der Luftaktivität – Radonemanationsmessung mit Radonmonitor – Arbeiten mit dem Isotopengenerator – Simulation der Brachytherapie, – Aktivitätsmessung von offenen radioaktiven Quellen – Proteinmarkierung mit Jodisotopen – Trennprozesse der Uranzerfallsreihe – Dekontaminierung von Oberflächen <p><u>Sonderveranstaltung Rechtsvorschriften nach StrSchVO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Atomgesetz – Strahlenschutzverordnung – Hinweise auf Einzelbestimmungen der StrlSchVO – Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes – Unterweisungspflicht und Dosisgrenzwerte – Kategorien der beruflichen Strahlenexposition – Gültige Normen und Laborrichtlinien – Richtlinien über die Fachkunde im Strahlenschutz – Genehmigungsverfahren für den Umgang mit radioaktiven Strahlern – Rechtsvorschriften und Normen für den baulichen Strahlenschutz
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – W. Stolz, Radioaktivität, Vieweg-Teubner Verlag – H. Schulz/H. G. Vogt, Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser Verlag – P. Hoffmann/K. H. Lieser, Methoden der Kern- und Radiochemie, Verlag Chemie – H. Kiefer/W. Koelzer, Strahlen und Strahlenschutz, Springer Verlag – Skripte zur Vorlesung – Praktikumsbeschreibungen
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 Zeitstunde <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Punkte beider Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben. – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	W02: Kommunikation und Präsentation
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	Angebot in jedem Semester
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Opresnik
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Kommunikation und Präsentation Vorlesung : 4SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen grundlegende Kommunikations- und Verhandlungstechniken und können diese in typischen Gesprächssituationen von Führungskräften und in einer eigenen Verhandlung erfolgreich anwenden Sie lernen außerdem, ihre eigene Wirkung auf andere durch Auftreten, Sprache und Verhalten in Gesprächen einzuschätzen und zu steuern.
Lehrinhalte des Moduls	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Kommunikation <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Die Bedeutung der Kommunikation als Erfolgsfaktor 1.2 Axiome der Kommunikation nach Watzlawick 1.3 Das Eisbergmodell der Kommunikation 1.4 Das Kommunikationsquadrat nach Schulz von Thun 1.5 Das Selbstwertgefühl 1.6 Die Transaktionsanalyse 1.7 Grundlagen der Motivation 1.8 Das Feedback und seine Bedeutung 1.9 Die Grundlagen erfolgreicher Kommunikation 2. Grundlagen der Verhandlungsführung <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Die Vorbereitung 2.2 Die Eigenmotivation 2.3 Die Begrüßung 2.4 Die Bedarfsanalyse 2.5 Die Präsentation 2.6 Die Einwandbehandlung 2.7 Der Abschluss 2.8 Die Nachbereitung
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Lürssen / Opresnik: Die heimlichen Spielregeln der Karriere. Wie Sie die ungeschriebenen Gesetze am Arbeitsplatz für Ihren Erfolg nutzen, 3. Aufl., 2010 – Opresnik: Die Geheimnisse erfolgreicher Verhandlungsführung: Besser verhandeln – in jeder Beziehung, 3. Aufl., 2017 – Seifert: Visualisieren – Präsentieren – Moderieren, 23. Aufl., 2009
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mündliche Fachprüfung (FM) in Form einer Präsentation einer Hausarbeit zu einem selbst gewählten Thema und ei-

Modulbezeichnung	W02: Kommunikation und Präsentation
	<p style="text-align: center;">ner anschließenden mündlichen Prüfung</p> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 Zeitstunde <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.)

Modulbezeichnung	1.1 W03: DGQ Studienarbeit
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Belastbare Kenntnisse im Bereich QS und QM
Planmäßig in Semester	Nach Verabredung mit dem/der Modulverantwortlichen
Modulverantwortliche(r)	Wang
Dozent(in)	Wang
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Eine eigenständige Studienarbeit
Arbeitsaufwand	210 Zeitstunden
Kreditpunkte (gem. ECTS)	1 CP. Dies würdigt den Mehraufwand, um aus der i.a. Bachelorarbeit heraus eine genehmigungsfähige „DGQ Studienarbeit“ anzufertigen.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen unter Beweis stellen, dass sie eine Studienarbeit nach Maßgabe der „Anforderungen an die DGQ Studienarbeit“ (siehe dort) anfertigen können.
Lehrinhalte des Moduls	Themenabhängig
Literaturempfehlung	Themenabhängig
Qualifikationsnachweis	Die von einer Dozentin oder einem Dozenten der FH Lübeck angenommene und positiv beurteilte Arbeit.

Modulbezeichnung	W04: Methodisches Konstruieren
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Materialauswahl und -dimensionierung
Planmäßig in Semester	4 oder 6
Modulverantwortliche(r)	Klein
Dozent(in)	Klein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS, 3CP Übung: 2 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5CP
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden lernen am Beispiel der mechanischen Konstruktion einfacher Geräte die wesentlichen Phasen einer Entwicklung zu planen und zu bearbeiten. Dabei wenden sie auch Problemlösungs- und Bewertungstechniken an.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Der Konstruktionsprozess: Phasen, Arbeitsschritte, Methoden der Lösungsfindung, Bewertungsverfahren – Der/die Konstrukteur/in: Anforderungen und Arbeitsweise – Gestaltungsprinzipien Grundprinzipien, Kraftleitung, Fachwerke, Fertigungsgerechte Konstruktion – Die Studierenden sollen in diesem Modul eine Konstruktionsaufgabe mittlerer Komplexität methodisch bearbeiten
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Pahl/Beitz: Konstruktionslehre. Springer Berlin – Ullman: The Mechanical Design Process. McGraw Hill – Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. Hanser München
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform: Portfolioprüfung mit folgenden Bestandteilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine mündliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. Prüfungsdauer: 0,3 Zeitstunden – Projektbericht mit Gruppenanteil, Einzelleistung und Präsentation <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) wird als Mittelwert der hälftig gewerteten beiden genannten Teilleistungen gebildet.

Modulbezeichnung	W05: Signale und Systeme
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	G01: Grundlegende Mathematik G02: Weiterführende Mathematik
Planmäßig in Semester	3 (5)
Modulverantwortliche(r)	Kallinger
Dozent(in)	Kallinger
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung 4 SWS, 5CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der Signal- und Systemtheorie, genauer: auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten. Die Inhalte sind u.a. wichtige Grundlage für die Vorlesung „Digitale Signalverarbeitung“. – Sie lernen und üben, Signale und Systeme mit mathematischen Hilfsmitteln zu beschreiben und dadurch fundamentale Kenntnisse über diese Signale und Systeme zu erlangen. Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang BMT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten systemtheoretisch zu beschreiben und Probleme zu lösen.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe, Einordnung, Klassifikation – Typische analoge Signale: Delta-Impuls, Rechtecksfunktion, si-Funktion; Modifikation typischer Signale, Faltung, Energie und Leistung – Fourier-Transformation: Bedeutung, Eigenschaften, Korrespondenzen; Fourier-Transformierte von Signalen endlicher Länge – Laplace-Transformation: Verallgemeinerung auf Basis der Fourier-Transformation; Eigenschaften, Korrespondenzen; Laplace-Transformation zur Lösung von Differentialgleichungen – LTI-Systeme: LTI-Systeme im Frequenzbereich, Impulsantwort, System- und Übertragungsfunktion; Pol/Nullstellen-Diagramm, Stabilität; ideale und reale typische Filter; Reihenschaltung/ Parallelschaltung von LTI Systemen – Abtastung analoger Signale
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Girod, Rabenstein, Stenger: „Einführung in die Systemtheorie“; Teubner, 2005 – Mertins: „Signaltheorie“; Springer, 2013

Dokumenteninformation: \$RCSfile: M_W05_SignaleUndSysteme.rtf,v \$, \$Revision: 1.9 \$, \$Date: 2018-06-20 11:58:58+02 \$, \$\$Status: Draft\$

	<ul style="list-style-type: none"> – Kammeyer, Kroschel: „Digitale Signalverarbeitung“; Teubner, 2005 – Oppenheim, Schafer: „Discrete-Time Signal Processing“; Pearson, 2010
Qualifikationsnachweis	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsform – Eine schriftliche Fachprüfung an einem Termin, dreimal pro Jahr. – Prüfungsdauer 2 Zeitstunden – Bildung der Modulnote: Note der schriftlichen Fachprüfung

Modulbezeichnung	W06: Digitale Signalverarbeitung
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	G01: Grundlegende Mathematik G02: Weiterführende Mathematik W05: Signale und Systeme (sollte im 3. Semester gehört worden sein) W07: Matlab Kurs (sollte spätestens im 4. Semester gehört werden)
Planmäßig in Semester	4 (6)
Modulverantwortliche(r)	Kallinger
Dozent(in)	Kallinger
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS, 5CP Praktikum: 2 SWS, 2CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung, genauer: auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten. Die Inhalte sind Grundlage für alle Vertiefungsrichtungen, die auf der digitalen Signalverarbeitung fußen, bspw. Sprachsignalverarbeitung, bildgebende Verfahren nicht nur in der Medizintechnik, Nachrichtentechnik. Sie lernen und üben, digitale Signale und Systeme mit mathematischen Hilfsmitteln zu beschreiben und dadurch fundamentale Kenntnisse über diese Signale und Systeme zu erlangen. Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang BMT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten systemtheoretisch zu beschreiben und Probleme zu lösen.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden vertiefen und üben in diesem Modul Kenntnisse aus der parallel stattfindenden Vorlesung „Digitale Signalverarbeitung“. Die Aufgaben sollen in Matlab erarbeitet werden. Die Studierenden sollen Urteilsvermögen über die Grenzen und Möglichkeiten der Digitalen Signalverarbeitung erlangen. Die erzielten Ergebnisse sollen kritisch beurteilt werden können. Die Inhalte der einzelnen Versuche sind nachfolgend angegeben.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p>Grundbegriffe, Einordnung, Klassifikation</p> <p>Ideale und reale Abtastung und Rekonstruktion, Quantisierung</p> <p>Signale, und zeitdiskrete Faltung</p> <p>Zeitdiskrete Fourier-Transformation, diskrete Fourier-Transformation und Schnelle Fourier-Transformation</p> <p>Nichtrekursive digitale Filter (FIR-Filter)</p> <p>z-Transformation</p>

	<p>Rekursive digitale Filter (IIR-Filter)</p> <p>Stochastische Signale; Parameterschätzung, Auto-Korrelationsfolgen</p> <p>Die Inhalte des Praktikums sind in vier Versuche aufgeteilt:</p> <p>Abtastung, Unterabtastung, Quantisierung</p> <p>Diskrete Fourier-Transformation</p> <p>Entwurf, Beurteilung und Einsatz von FIR-Filtern</p> <p>Entwurf, Beurteilung und Einsatz von IIR-Filtern</p>
Literaturempfehlung	<p>Girod, Rabenstein, Stenger: „Einführung in die Systemtheorie“; Teubner, 2005</p> <p>Mertins: „Signaltheorie“; Springer, 2013</p> <p>Kammeyer, Kroschel: „Digitale Signalverarbeitung“; Teubner, 2005</p> <p>Oppenheim, Schaffer: „Discrete-Time Signal Processing“; Pearson, 2010</p>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <p>Eine schriftliche Fachprüfung an einem Termin, dreimal pro Jahr.</p> <p>Prüfungsdauer</p> <p>2 Zeitstunden</p> <p>Bildung der Modulnote:</p> <p>Note der schriftlichen Fachprüfung</p> <p>Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum (Tb) mit mindestens „bestanden“ (4,0) vorliegen.</p>

Modulbezeichnung	W07: Matlab Kurs
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	Bitte bei den Dozenten nachfragen (Prof. Kallinger/Lezius)
Modulverantwortliche(r)	Kallinger
Dozent(in)	Kallinger
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung mit Übungsteil 4 SWS insgesamt
Kreditpunkte (gem. ECTS)	4 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Fähigkeit, EDV-Aufgaben zu abstrahieren und systematisch Lösungsansätze zu erarbeiten und zu implementieren. Diese Fähigkeit wird besonders in der im Semester darauf folgenden Vorlesung W06: „Digitale Signalverarbeitung“ benötigt.</p> <p>Es werden in Matlab grundlegende Programmier-Konstrukte erarbeitet, die in ähnlicher Form auch in anderen Programmiersprachen vorkommen.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Eingabe, Modifikation, Handhabung und Ausgabe von Vektoren und Matrizen – Arithmetische Operationen in Matlab – for- und while-Schleifen – Bedingte Code-Ausführung – Funktionen – Grafiken – Datenein- und -ausgabe – Debugging
Literaturempfehlung	
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform:</p> <p>Test, benotet (Tb) sowie Lösung von Programmier-Aufgaben in Matlab. Mündlicher Test mit Fragen rund um die gelösten Programmier-Aufgaben</p>

Modulbezeichnung	W08: Lasertechnik
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	G04: Wellen (2), Optik, Atom- und Festkörperphysik
Planmäßig in Semester	Vorlesung: 3 oder 5, Praktikum: 4 oder 6
Modulverantwortliche(r)	Brunn
Dozent(in)	Brunn
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung: 4 SWS, 5CP Praktikum: 1 SWS, 1CP
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Aufbau, Funktionsweisen und Betriebsarten von Gas-, Festkörper- und Halbleiterlasern erlernen die Studierenden. Anwendungen versetzen sie in die Lage, Grundlagen der Lasertechniken auf technische Fragestellungen anwenden zu können.</p> <p>Im Praktikum erwerben sie ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – anwendungsorientierte Kenntnisse wie z.B. Laserbeschriftungsverfahren, Holographie, Bestimmung spezifischer Laserparameter (Lebensdauer, Modeneigenschaften, ...), – die Fähigkeit, in Gruppenarbeit Experimente auf den genannten Gebieten durchzuführen sowie die Ergebnisse auszuwerten und zu präsentieren. <p>Damit werden Kompetenzen vermittelt, die als Basis für eine Tätigkeit als Entwickler und Anwender im Bereich (Grundlagen-) Laserentwicklung notwendig sind, wie Befähigung zur methodischen Prozessauswahl und -optimierung in allen Bereichen der Laseranwendung vom Maschinenbau bis zur Medizintechnik.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Laser: Grundlagen und Arbeitsweise <ul style="list-style-type: none"> - Prinzip und Aufbau, Lichtverstärkung, Pumpprozesse, Resonatormoden, Resonatoren - HeNe-, CO₂-, Excimer-, Rubin-Laser, Nd-YAG-, Halbleiter-Laser, Dauerstrichlaser - Puls laser: Q-Switch, Modenkopplung, Cavity-Dumper - Nichtlineare Optik: Frequenzverdopplung und Mischung • Interferometrie <ul style="list-style-type: none"> - Längenmessung mittels Michelson-Interferometer - Zweifrequenz-Interferometer - Laserdopplerverfahren; Vibrometer, Anemometer • Holographie und holographische Interferometrie • Weitere Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> - Laser zum Bohren, Schneiden, Schweißen, Härten, Beschriften - Laserspektroskopie <p><u>Praktikum:</u> Durchführung verschiedener Laserversuche zur Vertiefung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse</p>

Modulbezeichnung	W08: Lasertechnik
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – J. Eichler, H.J. Eichler: Laser: Bauformen, Strahlführungen und Anwendungen, Springer-Verlag, 2003 – F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser Teubner Studienbücher (Physik), 1999 – H. Hügel: Strahlwerkzeug Laser, Teubner Studienbücher, 1991 Grundlagen des Lasers, Materialbearbeitung und Strahlenschutz, keine Messtechnik – H. Brauer: Lasertechnik: Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, 1991 (Grundlagen, Optoelektronik und Messtechnik) – Meschede: Optik, Licht und Laser, Teubner Verlag – Skript
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 Zeitstunde <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Note der schriftlichen Fachprüfung im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.). – Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit als „bestanden“ mit dem Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	W09: Lasermedizin
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	W08 (Lasertechnik) dringend empfohlen.
Planmäßig in Semester	4. oder 6.
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Institut für Biomedizinische Optik, Vogel und Mitarbeiter
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung 2SWS plus Übung 1 SWS, Summe 3SWS Es gibt eine Anwesenheitspflicht mit Kontrolle.
Kreditpunkte (gem. ECTS)	4CP
Angestrebte Lernergebnisse	Verständnis der grundlegenden Mechanismen der Wirkung von Laserstrahlung auf Gewebe, Kenntnis der in der Medizin eingesetzten Laser, Kenntnis der wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Medizin. Im Übungsteil wird der Stoff durch entsprechende Aufgaben und Fragestellungen geübt und vertieft.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Laser/Optik – Gewebeoptik – Laserkoagulation – Laserdisruption/Fragmentierung – Laserablation – Photophysik/-chemie – Photodynamische Therapie – Laseranwendung in der <ul style="list-style-type: none"> ○ Orthopädie ○ Urologie ○ Radiologie ○ Dermatologie ○ Gastroenterologie ○ Ophthalmologie ○ Gynäkologie
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Eichler, Seiler: Lasertechnik in der Medizin. Grundlagen, Systeme, Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin, 1991. – Niemz: Laser-Tissue Interactions. Fundamentals and Interactions: Fundamentals and Applications (Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering). Springer-Verlag, Berlin, 2003. – Berlien, Müller: Applied Laser Medicine. Springer-Verlag, Berlin 2002. – Vo-Dinh: Biomedical Photonics Handbook, SPIE Press, 2002

Modulbezeichnung	W09: Lasermedizin
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, mit mündlicher Nachprüfung bei Nichtbestehen. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 Zeitstunden á 45 min bei schriftlicher Fachprüfung, 30 min bei mündlicher Prüfung

Modulbezeichnung	W10: Arbeitssicherheit 1
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	
Planmäßig in Semester	3 und 5
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Karsten
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung 4 SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> – Qualifikation für die Zusatzausbildung „Fachkraft für Arbeitssicherheit“, Organisation des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes unter europäischen und nationalen Aspekten, Einbindung in betriebliche Abläufe und Managementsysteme
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen – Entwicklung und Stand der Arbeitssicherheit – Systematik der Arbeitssicherheit – Rechtliche Grundlagen (Gesetze, Verordnungen, EG-Richtlinien, Unfallverhütungsvorschriften,...) – Verantwortung und Haftung – Sicherheitsgerechte Technik und Umwelt – Sicherheitsgerechte Konstruktion – Elektrizität – Elektromagnetische Schwingungen und Wellen – Akustische Schwingungen und Wellen – Mechanische Schwingungen – Brandschutz – Überwachungspflichtige Anlagen nach § 2 GSG – Gefährliche Stoffe – Berufskrankheiten – Gestaltung von Arbeit und Arbeitsstätten – Persönliche Schutzausrüstung
Literaturempfehlung	G.Leder/R.Skiba:Taschenbuch Arbeitssicherheit + J.Schliephacke:Führungswissen Arbeitssicherheit.Beide E.Schmidt Verlag.Gesetzestexte,UVV,EG-Richtlinien Achtung:Ständige Veränderungen und Wegfall von Vorgaben
Qualifikationsnachweis	Prüfungsform:Betriebsbegehungen mit Präsentation vor demSemester und Benotung oder mündliche Fachprüfung mit externen Beisitzer. Prüfungsdauer:Maximal 30 Minuten

Modulbezeichnung	W11: Arbeitssicherheit 2
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	
Planmäßig in Semester	4 und 6
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Karsten
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	3 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> – Qualifikation für die Zusatzausbildung „Fachkraft für Arbeitssicherheit“, Organisation des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes unter europäischen und nationalen Aspekten, Einbindung in betriebliche Abläufe und Managementsysteme
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Ermittlung und Analyse von Gefahren – Unfallanalyse – Gefahrenanalyse von Systemen und Abläufen (Risikograph, Fehlermöglichkeits- und –einflußanalyse, Fehlerbaumanalyse,...) – Sicherheitsgerechte Organisation – betriebliche und außerbetriebliche Organe der Sicherheitsorganisation – Rechte und Pflichten der Sicherheitsfachkräfte – Sicherheitsgerechtes Verhalten – Gefahren- und Sicherheitsbewußtsein – Information – Motivation – Training
Literaturempfehlung	<p>G.Leder/R.Skiba:Taschenbuch Arbeitssicherheit +J.Schliephacke:Führungswissen Arbeitssicherheit.Beide E. Schmidt Verlag, Gesetzestexte, UVV, EG-Richtlinien</p> <p>Achtung: Ständige Veränderungen oder Wegfall von Vorgaben!</p>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform:100 Fragen der Zentralstelle LEK oder Klausur mit 25 Fragen der Zentralstelle LEK. Letztere dann ohne die Verleihung „SiFa Qualifikation“. Prüfungsdauer:100 Fragen 240 Minuten, 25 Fragen 60 Minuten</p>

Modulbezeichnung	W12: Container Projekt
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Mindestens die Vorlesungen der ersten vier Semester. Dieses Projekt sollte als Wahlfach am Ende der Vorlesungszeit, also im 6. Semester als Wahlfach gewählt werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der/die Studierende nicht optimal vom Angebot profitieren kann, da breiteres Wissen und Fähigkeiten noch fehlen. Nur im Ausnahmefall werden Studierende des 4. Semesters zugelassen.
Planmäßig in Semester	In der Regel im 6. Semester (Sommersemester)
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Verschiedene, bspw. Klein, Damiani, Wenkebach
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Projektarbeit, regelmäßige Treffen im Team oder in kleineren Gruppen. Begrenzung auf 8-12 TeilnehmerInnen pro Projekt
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Anhand einer konkreten Aufgabe sollen die Teilnehmer am Ende des Projektes ein präsentables Produkt abliefern. Beispiele dafür wären ein funktionsfähiger Biopotentialverstärker, eine komplette Risikoanalyse für ein Medizinprodukt, ein Thema der Biomechanik, der Bildgebenden Verfahren oder der Konstruktionstechnik. Dazu müssen sich die Studierenden für eine Aufgabenteilung selbst organisieren. Firmenübliche Verfahren und Tools werden dabei vorgestellt und auch eingesetzt
Lehrinhalte des Moduls	Vom Thema abhängig. Beispiele der letzten Jahre waren Projekte zu den Themen <ul style="list-style-type: none"> – Design einer OP-Leuchte auf LED Basis mit natürlicher Farbwiedergabe oder zum Einsatz in Krisengebieten, – Sensor und Auswertung eines Druckaufnehmers für den Fuß (Zusammenarbeit mit einer Physiotherapeutin), – Aufbau eines Thermographiephantoms, – ein regelbares Drosselventil für implantierbare Infusionssysteme, – Entwicklung eines Laserskalpells, – 3D – Printing von Biomaterialien.
Literaturempfehlung	– Vom Thema abhängig.
Qualifikationsnachweis	– Eine dem Projekt angepasste Prüfung.

Modulbezeichnung	W13: Risikomanagement, ZS
Art des Moduls	Wahlmodul
Empfohlene Voraussetzungen	Empfehlenswert: Modul G15: Grundlagen des Qualitätsmanagements
Planmäßig in Semester	5
Modulverantwortliche(r)	Wang
Dozent(in)	Wang, Spitzenberger
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung mit Gruppenarbeit, 4 SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen anhand von Fallbeispielen Risiken zu analysieren, bewerten und zu kontrollieren und die Zuverlässigkeit von Medizinprodukten zu untersuchen.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Risikomanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besondere Aspekte des Qualitäts- und Risikomanagements in der Medizintechnik gemäß ISO 13485 - Anforderungen an die Integration und Umsetzung des Risikomanagements gemäß ISO 14971 - Anwendung der Grundsätze der integrierten Sicherheit bei der Analyse, Bewertung und Kontrolle von Restrisiken, Ermittlung von Bewertungskriterien - Auslegung, Implementierung und Verifizierung der Wirksamkeit von verschiedenen Sicherheitskonzepten in der Technik - Validierung der Zuverlässigkeit und Sicherheit von Produkten mit Felddaten - Schutzmaßnahmen gegen mechanischen Gefahren - Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und Maßnahmen gegen 'use error' <p>Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Risikoanalyse und deren Anwendung insbesondere in der Medizintechnik: Gefährdungsanalyse nach DIN EN ISO 14971; FMEA; Fehlerbaumanalyse - Berechnung der Zuverlässigkeit und MTBF von einfachen Systemen mit Hilfe verschiedener statistischer Modelle - Auslegung und Auswertung von Lebensdauertests nach Weibull
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> - Wang, W.-H.: Vorlesungsskript - DIN EN ISO 13485 - Medizinprodukte - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen für regulatorische Zwecke - DIN EN ISO 14971 - Medizinprodukte - Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte - DIN EN ISO 13849-1 - Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestal-

Modulbezeichnung	W13: Risikomanagement, ZS
	<p>tungsleitsätze</p> <ul style="list-style-type: none"> - DIN EN ISO 9001 - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen - Bei Normen und Regelwerken gelten immer die jeweils aktuellen Versionen
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,5 Zeitstunden

Modulbezeichnung	W14: Pharmakologie
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	4 oder 6
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Häuser, Uni Lübeck
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung 2 SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	3 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Grundkenntnisse der Pharmakologie
Lehrinhalte des Moduls	<p>Begriffsbestimmungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pharmakologie, Pharmazie, Toxikologie - Entwicklung eines Arzneimittels <p>Allgemeine Pharmakologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pharmakodynamik - Pharmakokinetik <p>Systematische Pharmakologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pharmakologische Beeinflussung des Sympathikus - Pharmakologische Beeinflussung des Parasympathikus - Antihypertensiva - Antibiotika - Analgetika - Antihistaminika - Narkotika
Literaturempfehlung	Taschenatlas Pharmakologie Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein, 7. Auflage 2014, 416 S., 174 Abb., broschiert, ISBN: 9783137077077
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 45 Minuten - Bildung der Modulnote: Note der schriftlichen Fachprüfung im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).

Modulbezeichnung	W15: Toxikologie
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	4 oder 6
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Häuser, Uni Lübeck
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung 2 SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	3 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Grundkenntnisse der Toxikologie
Lehrinhalte des Moduls	<p>Allgemeine Toxikologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toxikokinetik - Toxikodynamik <p>Klinische Toxikologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergiftungsarten - Häufigkeit - Erkennung und Behandlung <p>Spezielle Toxikologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alkohole - Lösungsmittel - Pestizide - Schwermetalle - Atemgifte und Methämoglobinbildner - kanzerogene Substanzen - Drogen und Drogenabhängigkeit - Biogene Gifte und Giftpflanzen
Literaturempfehlung	Taschenatlas Toxikologie, Franz-Xaver Reichl, 3., aktualisierte Auflage 2009, 376 S., 145 Abb., broschiert, ISBN: 9783131089731
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr. <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> - 45 Minuten <p>Bildung der Modulnote: Note der schriftlichen Fachprüfung im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).</p>

Modulbezeichnung	W16: Matlab-Grundkurs
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse gemäß "G01: Grundlagen der Mathematik". Im Rahmen der Veranstaltung werden Kenntnisse aus "G02: Weiterführende Mathematik" angenommen, allerdings zeitlich so eingeordnet, dass G02 parallel gehört werden kann.
Planmäßig in Semester	Für eine technische (EMG/OT) Orientierung vorzugsweise im 2. Semester als Vorbereitung auf Modul SB02 („Instationäre Vorgänge der Elektrotechnik“) und später W05, W06 und W07. Dieses Modul wird jedes Semester angeboten.
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Dencker
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen am PC (PC-POOL oder eigener PC)
Kreditpunkte (gem. ECTS)	2 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Teilnehmer erwerben Grundkenntnisse in Octave/Matlab. Dabei wird mit GNU/Octave gearbeitet. Es wird kein Vorwissen über Programmierung vorausgesetzt, sondern die Grundideen der imperativen Programmierung werden parallel vermittelt. Die Inhalte werden in Form von angeleitetem "Lernen durch Handeln" im Rahmen einer wöchentlichen PC-Pool-Veranstaltung vermittelt
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - GNU/Octave-Umgebung und -GUI - Grundlegende vordefinierte Kommandos und Funktionen - Grundelemente der Programmierung in GNU/Octave - Erstellung eigener Programme - Visualisierung - Berechnungen mit GNU/Octave (Matlab=MATRIX-LABORATORY) - Lesen und Schreiben von Dateien
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> - Ulrich Stein: Einstieg in das Programmieren mit Matlab, Hanser Verlag. - Es gibt sehr viel Unterstützung zu GNU/Octave, die kostenlos im Internet verfügbar ist. Beispiel: https://en.wikibooks.org/wiki/Octave_Programming_Tutorial
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ein schriftlicher Test in einem Termin, dreimal pro Jahr, unbenotet (Tu). Dieser Test kann auch als Lernkontrolle in mehrere kleinere Einzelaufgaben während des Seminars aufgeteilt sein. <p>Prüfungsdauer</p>

Modulbezeichnung	W16: Matlab-Grundkurs
	<ul style="list-style-type: none">- Insgesamt ca. 30 Minuten Bildung der Modulnote <ul style="list-style-type: none">- Zum Erlangen einer Modulnote muß ein Tu (+) vorliegen.

Modulbezeichnung	W17: Kommunikation und Moderation
Art des Moduls	Wahl, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	3, Angebot in jedem Wintersemester
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Opresnik
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Kommunikation und Moderation Vorlesung : 2 SWS
Kreditpunkte (gem. ECTS)	2 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen grundlegende Kommunikations-, Präsentations- und Moderationstechniken und können diese in typischen Gesprächs-, Präsentations- und Moderationssituationen von Führungskräften erfolgreich anwenden. Sie lernen außerdem, mit Konflikten und Beschwerden umzugehen.
Lehrinhalte des Moduls	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Kommunikation <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Die Bedeutung der Kommunikation als Erfolgsfaktor 1.2 Axiome der Kommunikation nach Watzlawick 1.3 Das Eisbergmodell der Kommunikation 1.4 Das Kommunikationsquadrat nach Schulz von Thun 1.5 Das Selbstwertgefühl 1.6 Die Transaktionsanalyse 1.7 Grundlagen der Motivation 1.8 Das Feedback und seine Bedeutung 1.9 Die Grundlagen erfolgreicher Kommunikation 2. Erfolgreiche Kommunikation im Rahmen von Projekten, gruppenspezifischen Prozessen sowie Konflikten und Beschwerden <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Motivationstheorie 2.2 Feed-Back-Techniken 2.3 Stakeholder-Management 2.4 Konflikt- und Beschwerdekommunikation 3. Grundlagen der Präsentation und Moderation <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Grundlagen 3.2 Planen 3.3 Präparieren 3.4 Praktizieren 3.5 Präsentieren
Literaturempfehlung	<ul style="list-style-type: none"> – Lürssen / Opresnik: Die heimlichen Spielregeln der Karriere. Wie Sie die ungeschriebenen Gesetze am Arbeitsplatz für Ihren Erfolg nutzen, 3. Aufl., 2010 – Opresnik: Die Geheimnisse erfolgreicher Verhandlungsführung: Besser verhandeln – in jeder Beziehung, 3. Aufl., 2017 – Seifert: Visualisieren – Präsentieren – Moderieren, 23. Aufl., 2009

Modulbezeichnung	W17: Kommunikation und Moderation
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mündliche Fachprüfung (FM) in Form einer Präsentation einer Hausarbeit zu einem selbst gewählten Thema und einer anschließenden mündlichen Prüfung <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1 Zeitstunde <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.)

Lehrveranstaltung aus dem B.Sc.-Studiengang “Hörakustik” (BMT Wahlpflichtmodul W18: „Statistik“)	
Modulbezeichnung:	Hörpsychologie
Lehrveranstaltung innerhalb des Moduls:	Psychologie und Soziologie Hörgeschädigter
Semester:	3, 5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tchorz
Dozent(in):	Prof. Dr. Tchorz
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen
Arbeitsaufwand a) Präsenzstudium: b) Eigenstudium geschätzt:	a) 28 Stunden b) 43 Stunden
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele/Kompetenzen:	Erwerb grundlegender Kenntnisse der Soziologie und Psychologie, sowie ihrer Methoden
Inhalt:	Grundbegriffe der Psychologie und Soziologie Methodik psychologischer Untersuchungen: Versuchsplanung und statistische Auswertung und Tests
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (FK 1,0)
Medienform:	Tafel, Projektor, Software “R” für praktische Übungen zu statistischen Analysen
Literatur:	Hellbrück, J.: Hören, Hogrefe, 1993 Terhardt E.: Akustische Kommunikation; Berlin, Springer, 1998 Zwicker E., Fastl H.: Psychoacoustics; Facts and Models; 2ndEd.; Springer 1999 Peter Dalgaard: Introductory Statistics with R

2.4.6 Abschlussmodul für alle Vertiefungsrichtungen

Modulbezeichnung	M_A: Abschlussmodul
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluß aller Module
Planmäßig in Semester	7
Modulverantwortliche(r)	Wenkebach
Dozent(in)	Verschiedene
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Prüfungsleistungen aller Module Berufspraktikum 15CP (siehe Richtlinie) Abschlußarbeit (Bachelor Thesis, siehe Richtlinie) 12CP Studienabschließende mündliche Prüfung (Kolloquium) 3CP
Arbeitsaufwand	
Kreditpunkte (gem. ECTS)	180CP aus allen Modulen plus 30CP aus Berufspraktikum, Thesis und Kolloquium
Angestrebte Lernergebnisse	Üben und „unter Beweis stellen“ von selbstständiger Arbeit nach ingenieurwissenschaftlichen Regeln auf der Basis des erlernten Stoffes.
Lehrinhalte des Moduls	<p>Das letzte Modul im Studium umfaßt die Abschlußarbeiten.</p> <p>Das Berufspraktikum muß angemeldet und vor Beginn genehmigt werden und wird überwacht. Näheres regelt eine Richtlinie dazu. Zur Betreuung des Berufspraktikums der Studierenden im Studiengang Biomedizintechnik gibt es einen „Beauftragten für das Berufspraktikum“.</p> <p>Das Kolloquium wird nach der Prüfungsordnung durchgeführt (eine Zeitstunde Vortrag und Diskussion).</p> <p>Die Abschlußnote errechnet sich lt. PVO der FHL zu 80% aus dem Durchschnitt der Fachprüfungen und 20% aus der Abschlußarbeit bestehend aus Thesis und Kolloquium. Eine einzelne Fachprüfung (Prüfungsleitung) geht gewichtet nach ihrem Anteil an allen Fachprüfungen in die Endnote der Fachprüfungen ein (siehe PO). „Alle Fachprüfungen“ zuzüglich der Leistungspunkte, die aus den Prüfungsleistungen der Wahlfächer stammen (maximal 20 Leistungspunkte) ergeben zusammen mit den Abschlußarbeiten 210 anrechenbare CP. Das Kolloquium hat an der Einheitsnote der Abschlußarbeit einen Anteil von 25% (siehe PVO), die Arbeit an sich einen Anteil von 75%.</p>

3 Organisatorisches, Anhang

3.1 Hinweise für Studiengangs- oder Hochschulwechsler

Wenn Sie aus einem anderen Studiengang oder von einer anderen Hochschule kommen werden Sie wahrscheinlich Teile Ihrer bereits erbrachten Leistungen in ihr neues BMT Studium "hinüberretten" wollen. Das ist sehr verständlich und wird nach folgenden Regeln von uns unterstützt:

1. Regel: Zur Anrechnung müssen immer ein Modulblatt einer anderen Hochschule, aus denen SWS/CP/detaillierte Inhalte und der Prüfungstyp (Prüfungsleistung, Studienleistung, Art- und Dauer) hervorgehen, vorliegen. Ferner ein beglaubigtes Zeugnis, auf dem die erteilte Note ersichtlich ist. Fehlt einer dieser Bausteine kann eine Anrechnung nicht erfolgen. Die Leistung, die Sie vorlegen und anrechnen lassen wollen muß an der gebenden Institution im Rahmen eines Studienganges akkreditiert worden sein. **Nicht anrechnungsfähig sind:**
 - a) "Zertifikate" allgemein,
 - b) Bescheinigungen über Kurse mit Prüfungen, die zu Hause am PC ohne Aufsicht durchgeführt worden sind,
 - c) "woanders" belegte Kurse ohne akkreditiertes Modulblatt nach THL/BMT Anforderungen. Dies betrifft z.B. einige der bei "on-campus" angebotenen Kurse. Die Zielgruppe hierfür ist eine andere! Es gilt der Maßstab, der an unsere (THL/BMT) Prüfungen angelegt wird.
2. Regel: Der Anspruch an ein Modul, das sie im Regelstudienbereich des Grundstudiums oder einer Vertiefungsrichtung (EMG/OT/QMQST) anrechnen lassen wollen, ist hoch: Nur wenn mindestens 80% des Stoffes, den Sie woanders gehört haben, mit dem Stoff der TH Lübeck/BMT *identisch* ist kann eine Anrechnung erfolgen. Dies ist oft bei den klassischen Fächern Mathematik, Elektrotechnik usw. gegeben, selten in den speziellen Fächern der höheren (drei und höher) Semester, da der Stoff der TH Lübeck woanders oft gar nicht oder in stark abweichender Form gelehrt wird. In diesem Fall können Sie das Fach nicht im Regelstudienbereich anrechnen lassen. Die Entscheidung darüber trifft der Dozent, der das Fach hier an der TH Lübeck/BMT vertritt. Sie müssen diese Person aufsuchen und Ihr Anliegen vortragen. Im positiven Fall füllen Sie gemeinsam mit dem Dozenten ein Formblatt aus (siehe Vordruck auf Seite 151).
3. Regel: Da es im BMT Studium einen Wahlmodulbereich mit insgesamt 20CP Umfang gibt können Sie Module, die Sie nicht im Regelfachbereich unterbringen konnten, im Wahlmodulbereich anrechnen lassen. Das Kriterium hierfür ist, daß das Fach zum BMT Studium "passen" muss. Die Entscheidung darüber fällt der Modulverantwortliche für den Wahlmodulbereich (aktuell der Studiengangsleiter).
4. Regel: Bei zusammengesetzten Modulen wie dem Modul G17 "Biologische und chemische Grundlagen" müssen Sie nach den Regeln der TH Lübeck *beide* Einzelteile (also Biologie *und* Chemie) vergleichbar mitbringen, um das Modul G17 anrechnen zu lassen. *Ein Anrechnen eines Modulteils (und damit Nachschreiben eines anderen Modulteils) ist nach Aussage des Präsidiums der THL (VPSL) nicht vorgesehen.*

5. Regel: Trifft keine der oben skizzierten Situationen zu können Sie die woanders erworbenen CP nicht im BMT Studium verwenden.

Antrag auf Anrechnung von im Vorstudium an Hochschulen erbrachten Leistungen

Name, Vorname: _____

Matrikel-Nr.: _____

Ich bitte um Anrechnung folgender Leistungen aus meinem nicht abgeschlossenen Studium im Studiengang _____

an der _____ (Name der Hochschule).

Laufende Nr.	1	2	3
Fach des Vorstudiums			
Note (wenn Übungs-schein unbenotet ein "+" eintragen)			
Zahl der Semester-wochenstunden			

Diese Leistungen sollen anerkannt werden für:

Laufende Nr.	1	2	3
Fach an der FH Lübeck			
EDV-Nr.			
Studiengang			
Zahl der Semester-wochenstunden			
Abschluss (Klausur, (un)benoteter Test)			

Lübeck, den _____

 (Unterschrift Student/in)

gefördert durch:

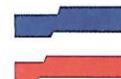
Gutachten der dieses Fach vertretenden Lehrkräfte:

Der Stoffinhalt entspricht im wesentlichen demjenigen an der FH Lübeck. Nachweise wurden vorgelegt.

Fach Nr. 1: Note _____ ECTS _____ Datum _____ Unterschrift _____

Fach Nr. 2: Note _____ ECTS _____ Datum _____ Unterschrift _____

Fach Nr. 3: Note _____ ECTS _____ Datum _____ Unterschrift _____



3.2 Richtlinie für das Grundpraktikum

Richtlinie zur Durchführung des Grundpraktikums BMT (Vorpraktikum) gemäß SPO18+

\$RCSfile: Grundpraktikum.rtf,v \$, \$Revision: 1.5 \$, \$Date: 2019-05-10 10:47:47+02 \$, \$Status: Draft\$

Das Grundpraktikum, auch Vorpraktikum genannt, ist vom Wesen her ein Werkstattpraktikum und umfasst 12 Wochen bei einer angenommenen Wochenarbeitszeit von 35 bis 40 Stunden. Das gesamte Grundpraktikum sollte vor dem Beginn des dritten Semesters abgeschlossen sein. Ziel des Grundpraktikums ist der Erwerb fachspezifischer Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse unter Einbeziehung der geltenden Sicherheitsbestimmungen.

Fehlzeiten (z.B. durch Krankheit) gelten nicht als abgeleistetes Praktikum und dürfen nicht bewirken, dass die Mindestdauer des Grundpraktikums von 12 Wochen unterschritten wird.

Das Grundpraktikum sollte nach Möglichkeit vor Aufnahme des Studiums abgeleistet werden, der Nachweis muss jedoch zwingend bis zur Anmeldung der Abschlussarbeit erbracht werden (siehe SPO18).

1. Inhalt des Grundpraktikums

Nach Möglichkeit sollte das Grundpraktikum in einem Handwerks- bzw. Industriebetrieb durchgeführt werden und Tätigkeiten umfassen wie

- manuelle oder maschinelle Arbeitstechniken an Metallen, Kunststoffen oder anderen Werkstoffen
- Löten, Schweißen, Kleben, Beschichten
- Elektroinstallation oder Tätigkeiten in der Elektrowerkstatt/Elektronikwerkstatt
- Montage
- Reparatur und Service technischer Geräte
- Qualitätssicherung/Fertigungskontrolle

Diese Themenliste ist offen und richtet sich nach der Verfügbarkeit entsprechender Betriebe in erreichbarer Nähe der (angehenden) Studentinnen und Studenten. Es sollten nach Möglichkeit in mehreren der oben aufgeführten Bereiche Erfahrungen gesammelt werden. Die Branche des Betriebs ist frei wählbar. Das Grundpraktikum kann „gestückelt“ werden um das Ziel von 12 Wochen möglichst schnell zu erreichen.

Wichtig und Prüfgegenstand für die Genehmigung ist die Frage, ob der/die Praktikant/in sich werktäglich in einem Betrieb oder Einrichtung einfinden und dort übliche Tätigkeiten aus der oben aufgeführten Liste ausüben musste. Im Fall von Unsicherheiten empfiehlt es sich, mit dem/der Beauftragte/n für das Grundpraktikum BMT des Fachbereichs AN der TH Lübeck Kontakt aufzunehmen.

2. Anrechnung praktische Tätigkeiten

Praktische Vorbildungsabschnitte (z.B. Fachgymnasium, Ausbildung oder Lehre, Werkstudententätigkeiten etc.) können bei Vorliegen eines Nachweises auf Antrag als Grundpraktikum anerkannt werden. Zur vollständigen Anerkennung führen beispielsweise folgende Ausbildungen:

- Augenoptiker/in
- Biologisch-Technische/r Assistent/in
- Elektroniker/in
- Hörakustiker/in

- IT-Systemelektroniker/in
- Mechatroniker/in
- Medizinisch technische/r Radiologieassistent/in

Für Ausbildungen mit wenig/kaum technischen Inhalten (wie Gesundheits- und Krankenpfleger/in, Rettungssanitäter/in, Bürokaufmann/-kauffrau) wird eine Anerkennung von 8 Wochen gewährt.

Bei Ausbildungen dient als Nachweis das Ausbildungszeugnis bzw. -bescheinigung mit Angabe der Dauer der Ausbildung. Bei deutschen Ausbildungsberufen entfällt das Berichtsheft, da die Ausbildungsinhalte bekannt sind.

Tätigkeiten als WerkstudentIn sind analog zum Praktikumsbericht in einem Tätigkeitsbericht gleichen Umfangs zu beschreiben. Dabei wird von einer Wochenarbeitszeit von 35 bis 40 Stunden ausgegangen. Falls dies nicht der Fall sein sollte muss die Dauer des Praktikums proportional angepasst werden.

3. Praktikumsbericht

Während des Praktikums ist ein DIN A4 Berichtsheft zu führen, das zur Anerkennung dem Fachbereich vorzulegen ist. Aus ihm soll detailliert hervorgehen, mit welchen Aufgaben sich die Praktikantin bzw. der Praktikant auseinandergesetzt hat. Der Umfang des Berichts soll ca. eine DIN A4 Seite pro Woche umfassen.

Das Berichtsheft ist wie folgt zu führen:

- Eine Wochenübersicht stellt für jeden Tag in Stichworten die Tätigkeiten zusammen.
- In jeder Woche wird ein Bericht mit Skizzen oder Fotos über eine von der Praktikantin/dem Praktikanten ausgewählte und berichtenswerte Tätigkeit erstellt.
- Die Berichte müssen auf der letzten Seite von dem Praktikumsbetrieb- oder Einrichtung gegengezeichnet sein.

4. Verfahren für Genehmigung und Anerkennung

Zur Anerkennung sind nach dem Praktikum folgende Unterlagen im Dekanat des Fachbereichs AN einzureichen:

- Der Praktikumsbericht
- Ein Praktikantenzugnis oder eine Bestätigung der Dauer und Ausweis der Fehlzeiten der Firma, aus dem der fachliche Inhalt und die Dauer der einzelnen Tätigkeiten hervorgehen.

Es wird der Praktikantin bzw. dem Praktikanten empfohlen, sich ein Praktikumszeugnis ausstellen zu lassen, das bei späteren Bewerbungen hilfreich sein kann.

5. Auskünfte

Inhaltliche Auskünfte erteilt der/die Beauftragte für das Grundpraktikum für den Studiengang Biomedizintechnik der TH Lübeck. Bei formalen Fragen (bspw. der Bescheinigung, dass ein 12-wöchiges Pflichtpraktikum im BMT Studium verlangt wird) wenden Sie sich bitte an das Sekretariat AN.

Beschluss des MT-Ausschuss vom 03.05.2019

Für die Richtigkeit: Prof. Dr. Ullrich Wenkebach, Studiengangsleiter

3.3 Richtlinie für das Berufspraktikum

Richtlinie zur Durchführung des Berufspraktikums gemäß Studienordnung SPO18+

\$RCSfile: Berufspraktikum.rtf,v \$, \$Revision: 1.5 \$, \$Date: 2019-05-10 10:46:37+02 \$, \$Status: Draft\$

1. Aufgabe und Inhalt

Ziel des Berufspraktikums ist es, die Studierenden an Arbeiten und Aufgaben aus dem zukünftigen beruflichen Tätigkeitsfeld heranzuführen. Die Praktikantin bzw. der Praktikant soll professionelle Tätigkeiten und deren fachliche Anforderungen kennen lernen. Dabei erhalten die Studierenden einen Überblick über die technischen Gegebenheiten, die für ihre künftige Berufstätigkeit wichtig sind. Betriebliche Zusammenhänge (Arbeitsablauf, Geräteinsatz, Abteilungsorganisation, Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen und Bereichen u.a.) werden ihnen im Rahmen des Berufspraktikums verdeutlicht. Die Praktikantin bzw. der Praktikant soll voll in den Arbeitsablauf eingegliedert sein und keine Sonderstellung einnehmen.

Die genaue Art der Einrichtung, in dem das Praktikum abgeleistet wird, ist nicht generell vorgeschrieben. In der Regel wird es ein Industrieunternehmen sein, möglich sind aber auch Praktika in öffentlichen Einrichtungen wie Krankenhäusern, Forschungseinrichtungen usw. Bedingung ist jedoch, dass Betrieb oder Einrichtung einen Bezug zur gewählten Vertiefungsrichtung aufweisen: EMG Praktika müssen in Betrieben oder Einrichtungen aus der Medizintechnik absolviert werden, QST Praktika möglichst auch in der Medizintechnik, zumindest aber in einem Umfeld, in dem QM/QS/RA eine hohe Bedeutung hat und praktisch vertieft werden kann. Praktika in der Vertiefungsrichtung OT sollten ebenfalls in OT-nahen Bereichen absolviert werden.

Der vorgesehene Praktikumsplatz ist vor Beginn des Praktikums mit dem Beauftragten für das Berufspraktikum im Studiengang Biomedizintechnik abzustimmen und dazu im Fachbereich AN anzumelden (s.u.). Werden Berufspraktikum und Bachelorarbeit im selben Betrieb oder derselben Einrichtung durchgeführt, ist sicherzustellen, daß sich die Aufgaben in diesen beiden Bereichen voneinander abgrenzen lassen.

Es ist zu beachten, dass nach der aktuellen SPO (Studien- und Prüfungsordnung) das Berufspraktikum erst dann begonnen werden darf, wenn der Nachweis *aller* Studien- und Prüfungsleistungen des ersten bis dritten Fachsemesters vorgelegt worden ist. Das Grundpraktikum ist eine solche Leistung, so dass demzufolge *erst* das Grundpraktikum vollständig abgeleistet werden muß *bevor* das Berufspraktikum begonnen werden darf.

2. Dauer und Zeitpunkt

Das Berufspraktikum findet in der Regel zu Beginn des letzten Studiensemesters statt und dauert 12 Wochen. Fehlzeiten durch Urlaub oder Erkrankung dürfen nicht dazu führen, daß die angegebene Anzahl von Wochen unterschritten wird. Ein genommener Urlaub verlängert demnach die Dauer des Praktikums entsprechend.

Das Berufspraktikum sollte nach Möglichkeit in *einem* Betrieb oder in *einer* Einrichtung abgeleistet werden.

3. Der Praktikumsbericht

Über das Berufspraktikum ist ein Praktikumsbericht anzufertigen. Aus ihm soll detailliert hervorgehen, mit welchen Aufgaben sich die Praktikantin bzw. der Praktikant auseinandergesetzt hat und welche Erfahrungen dabei gesammelt wurden.

Der Praktikumsbericht hat im Kern folgende drei Themenbereiche zu behandeln:

- (Kurz, ca. eine Seite Text): Welche Ziele verfolgt das Unternehmen oder die Einrichtung, welchen Stellenwert und Aufgaben haben Ingenieurinnen und Ingenieure

in dem Unternehmen und an welcher/en Position/en war die Praktikantin/der Praktikant in das Unternehmen eingebunden.

- (Ausführlich, ca. 8 Seiten oder mehr Text/Bild): Mit welchen Tätigkeiten hat sie/er sich theoretisch und praktisch auseinandergesetzt.
- (Kurz, ca. eine Seite Text): Wie wurde ihr/ sein berufliches und auch soziales Umfeld wahrgenommen und in welcher Beziehung standen die Inhalte aus dem Studium zu den im Praktikum durchgeführten Arbeiten?

Der Kern des Praktikumsberichts muss einen Umfang von mindestens 10 Seiten bei einer Schriftgröße von 11pt und „einfachem“ Zeilenabstand der Schrift haben. Deckblatt, Inhalts- und weitere Verzeichnisse oder Listen zählen nicht zu den 10 Seiten Kerninhalt. Der vollständige Bericht ist in gedruckter Form im Dekanat AN zur Anerkennung einzureichen.

Bei der Prüfung des Berichtes wird besonders darauf geachtet, ob klar wird, was die Praktikantin oder der Praktikant als *eigene Leistung im Praktikum* erbracht hat. Dieser Punkt kann mit Beispielen aus der Arbeit, Zeichnungen, Bildern etc. illustriert werden.

4. Verfahren für Genehmigung und Anerkennung

4.1. Vor Beginn des Praktikums ist eine Anmeldung erforderlich und im Dekanat des Fachbereichs AN einzureichen. Sie muß beinhalten:

- Den vollständigen Namen einschließlich der Anrede (Frau oder Herr) sowie eine E-Mail Adresse der Antragstellerin bzw. des Antragstellers, die Matrikelnummer und die Vertiefungsrichtung.
- Eine aussagefähige Beschreibung des geplanten Praktikums mit Firma und dem Thema der Arbeiten.

Bei Aspekten der Geheimhaltung seitens der Firma oder Einrichtung ist dieser Punkt bei der Anmeldung zu nennen und wird dann individuell geklärt. Während der Praktikumszeit können Fragen oder Probleme mit dem Beauftragten per E-Mail besprochen werden, der dann entscheidet, ob ein persönlicher Kontakt oder ein Besuch vor Ort erforderlich ist.

4.2. Zur Anerkennung sind nach dem Praktikum folgende Unterlagen im Dekanat des Fachbereichs AN einzureichen:

- Der Praktikumsbericht.
- Eine Praktikumsbescheinigung oder ein Praktikumszeugnis des Betriebes oder der Einrichtung mit folgenden Angaben:
 - Ausbildungsbetrieb- oder Einrichtung,
 - Name, Vorname, Matrikelnummer, Geburtsdatum und -ort der Praktikantin oder des Praktikanten,
 - Beginn und Ende der Praktikantentätigkeit,
 - Nennung der einzelnen Tätigkeiten nach Tätigkeitsbereich bzw. -art und Dauer,
 - eine Angabe zu Fehltagen, auch dann, wenn keine Fehltage angefallen sind.

Es wird der Praktikantin bzw. dem Praktikanten empfohlen, sich ein Praktikumszeugnis ausstellen zu lassen, das bei späteren Bewerbungen hilfreich sein kann.

5. Gründe für eine Nicht-Anerkennung

Diese werden der Praktikantin bzw. dem Praktikanten in einer Stellungnahme des Beauftragten für das Berufspraktikum im Studiengang Biomedizintechnik per E-Mail mitgeteilt. Der Praktikantin bzw. dem Praktikanten wird die Möglichkeit zur Stellungnahme und ggf. einer Nachbesserung gegeben.

6. Ausbildungsförderung, Krankenversicherung, Studentenwerksbeitrag

Für Ausbildungsförderung, Krankenversicherung und Studentenwerksbeitrag gelten die üblichen Regelungen des Studiums am Hochschulstandort.

7. Auskünfte

Inhaltliche Auskünfte erteilt der/die Beauftragte für das Berufspraktikum für den Studiengang Biomedizintechnik der FH Lübeck.

Bei formalen Fragen (bspw. der Bescheinigung, daß ein 12-wöchiges Pflichtpraktikum im BMT Studium verlangt wird) wenden Sie sich bitte an das Sekretariat AN.

Beschluß des MT-Ausschuss vom 03.05.2019

Für die Richtigkeit: Prof. Dr. Ullrich Wenkebach, Studiengangsleiter

3.4 Merkblatt für die Bachelorarbeit

Merkblatt für die Anfertigung von Bachelor-Abschlussarbeiten im Studiengang „Biomedizintechnik“

\$RCSfile: Bachelorarbeit.rtf,v \$, \$Revision: 1.4 \$, \$Date: 2019-05-03 13:04:49+02 \$, \$Status: Draft\$

1. Thema der Abschlussarbeit

Das Thema der Arbeit kann von jedem prüfungsberechtigten Mitglied des Lehrkörpers der Technischen Hochschule Lübeck gestellt werden. Die Studierenden haben die Möglichkeit, Themenvorschläge zu machen. Das Thema soll nicht länger als 3 Zeilen zu je 50 Anschlägen sein, damit es ohne Schwierigkeiten im Zeugnis über die Abschlussprüfung ausgedruckt werden kann.

2. Ausgabe der Abschlussarbeit

Die Ausgabe der Arbeit erfolgt über die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses des Fachbereichs AN. In der Regel sollte in der Arbeit ein Bezug zur Medizintechnik feststellbar sein. Thema, Verfasser, Betreuer / Betreuerin sowie Zweitprüfer / Zweitprüferin und Ausgabedatum werden auf einem besonderen Formblatt festgehalten. Das Formblatt ist im Sekretariat AN erhältlich.

Voraussetzungen für die Ausgabe der Abschlussarbeit sind:

- Die statusrechtliche Einschreibung an der Technischen Hochschule Lübeck im Studiengang Biomedizintechnik mit allen Vertiefungsrichtungen, ohne dass eine Unterbrechung des Studiums oder Beurlaubung vom Studium vorliegt.
- Der Nachweis *aller* nach dem Modulplan dieser Studien- und Prüfungsordnung zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen. Es dürfen jedoch bis zu zwei Prüfungs- oder Studienleistungen oder eine Prüfungsleistung und eine Studienleistung des vierten bis siebten Fachsemesters nacherbracht werden.
- Ein Prüfling, an den eine Abschlussarbeit ausgegeben wird, dem aber zulässigerweise noch Prüfungsleistungen oder Studienleistungen fehlen, muss sich zum jeweils nächstmöglichen Termin der Abnahme solcher Leistungen zur Erbringung aller dieser Leistungen melden.

3. Dauer der Abschlussarbeit

Die Regelbearbeitungszeit für die Anfertigung der Abschlussarbeit beträgt 12 Wochen. Die Frist beginnt mit der Bekanntgabe des Bescheides über die Zulassung zur Abschlussarbeit. Die Arbeit ist schriftlich ausgedruckt und gebunden in zweifacher Ausfertigung abzugeben oder per Einschreiben mit dem Poststempel spätestens des letzten Tages der Frist versehen zu senden. Der Abgabepunkt wird durch Eingangsstempel in der Arbeit festgehalten. Zwischen Anmeldung und Abgabe der Arbeit müssen mindestens sechs Wochen liegen.

4. Verlängerung der Bearbeitungszeit

Im begründeten Einzelfall kann auf einen vor Ablauf der Frist gestellten schriftlichen Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses die Bearbeitungszeit um höchstens drei Monate verlängert werden, wenn der Abgabetermin aus Gründen, die die Kandidatin oder der Kandidat nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden kann.

5. Rückgabe des Themas

Das Thema der Abschlussarbeit kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Drittels der Bearbeitungszeit beim Prüfungsausschuss zurückgegeben werden. Für ein neues Thema ist auch ein neuer Antrag auf Zulassung zur Abschlussarbeit zu stellen.

6. Form der Abschlussarbeit

Die äußere Form der Arbeit, z. B. die Ausführung von Zeichnungen, Fotos, grafischen Darstellungen, des Textes sowie die Heftung der Arbeit ist von der Kandidatin bzw. dem Kandidaten rechtzeitig mit der Betreuerin oder dem Betreuer der Arbeit abzusprechen. Die Arbeit sollte doppelseitig gedruckt werden. Vor dem Anfertigen einer einseitig bedruckten Arbeit muss das Einverständnis des Betreuers der THL eingeholt werden.

7. Quellennachweise

Wörtliche oder dem Sinne nach entnommene Stellen sind als solche zu kennzeichnen. Die Quellenangabe erfolgt entweder in einer Fußnote, auf die durch eine hochgestellte Ziffer im Text verwiesen wird. Alternativ wird die entnommene Stelle im Text nummeriert und die Quellenangaben am Schluss der Arbeit auf einem besonderen Blatt aufgelistet und die Nummer referenziert. Im Zweifelsfall ist die Betreuerin bzw. der Betreuer der Abschlussarbeit zu befragen. Nachgewiesene Plagiate (übernommene Inhalte ohne Quellenangabe) führen zu einer Bewertung von 5,0 (nicht bestanden).

8. Erklärung zur Abschlussarbeit

Bei der Abgabe der Arbeit hat die Kandidatin bzw. der Kandidat zu versichern, dass sie oder er die Arbeit selbstständig verfasst, nur die angegebenen Quellen benutzt hat und mit einer Veröffentlichung ihrer bzw. seiner Arbeit einverstanden oder nicht einverstanden ist („Sperrvermerk“).

10. Wiederholung der Abschlussarbeit

Eine nicht bestandene Arbeit kann einmal wiederholt werden. Für die Wiederholung ist ein neuer Antrag auf Zulassung zur Abschlussarbeit zu stellen. Wiederholungsprüfungen müssen jeweils spätestens innerhalb der nächsten beiden Semester abgelegt werden.

11. Meldung zur mündlichen studienabschließenden Prüfung

Voraussetzung für die Meldung zur mündlichen studienabschließenden Prüfung ist der Nachweis aller nach dem Regelstudienplan zu erbringenden Leistungen sowie die bestandene Abschlussarbeit.

12. Detaillierte Vorschriften und Regelungen

Es gelten die Prüfungsverfahrensordnung (PVO) der TH Lübeck sowie die Prüfungs- (PO) und Studienordnung (SO), zusammengefasst zur jeweiligen SPO des Studienganges „Bachelor of Science Biomedizintechnik“.

Beschluß des MT-Ausschuss vom 03.05.2019

Für die Richtigkeit: Prof. Dr. Ullrich Wenkebach, Studiengangsleiter

3.5 Studienpläne, ausgedrückt in Semesterwochenstunden

Für die (interne) Stundenplanung ist es wichtig, Umfang und Lage der Vorlesungen und Praktika auf Basis von Semesterwochenstunden (SWS) festzulegen. Zur Information sind die Tabellen für alle drei Vertiefungsrichtungen im folgenden aufgeführt:

EMG-SWS aus Curriculum.xls

Curriculum 5.2 Stand 24.4.2019							
BSc. Biomedizintechnik	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS
Vertiefung EMG	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Lehrveranstaltung	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	
Allgemeine Chemie	2						
Analoge Elektronik				4			
Analoge Elektronik Praktikum				2			
Anatomie	2						
Atom- und Festkörperphysik		2					
Betriebswirtschaftslehre						4	
Bildgebende Verfahren						4	
Bildgebende Verfahren Praktikum						2	
Bioelektrische Meßverfahren					2		
Biologie	2						
Biomechanik 1				2			
Biomechanik 2					2		
Biomechanik 2 Praktikum					2		
Biophysik 1		2					
Biophysik 2			4				
Einführung in die Medizintechnik 1		1					
Einführung in die Medizintechnik 2			1				
Festigkeitslehre		2					
Grundlagen des Qualitätsmanagements 1			2				
Grundlagen Elektrotechnik 1	4						
Grundlagen Elektrotechnik 2		3					
Grundlagen Elektrotechnik 3			2				
Hygiene und Sterilisation	2						
Kernphysik/Strahlenschutz				3			
Kernphysik/Strahlenschutz Praktikum					1		
Klinische Radiologie						2	
Konstruktionstechnik			4				
Konstruktionstechnik Praktikum			2				
Mathematik I	8						
Mathematik II		8					
Mechanik / Schwingungen und Wellen	4						
Medizinprodukterecht/TDOC				2			
Medizintechnik 1				4			
Medizintechnik 1 Praktikum					2		
Medizintechnik 2					2		
Medizintechnik 2 Praktikum						2	
Mikrobiologie	2						
Physik-Praktikum			2				
Physiologie		2					
Programmieren von Mikroprozessoren					3		
Programmieren von Mikroprozessoren P					4		
Regelungstechnik				4			
Regelungstechnik Praktikum					2		
Röntgentechnik					3		
Röntgentechnik Praktikum						1	
Technisches Englisch		2					
Wahlfach			4	4	4	4	
Wellen (2), Akustik, Optik		2					
Werkstoffkunde			2				
Berufspraktikum							12
Abschlussarbeit und Kolloquium							12
Summen SWS V oder P	26	24	23	25	27	19	144

QMST-SWS aus Curriculum.xls

Curriculum 5.2 Stand 24.4.2019							
BSc. Biomedizintechnik	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS
Vertiefung QMST	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Lehrveranstaltung	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	
Allgemeine Chemie	2						
Analoge Elektronik				4			
Analoge Elektronik Praktikum				2			
Anatomie	2						
Atom- und Festkörperphysik		2					
Betriebswirtschaftslehre						4	
Bildgebende Verfahren						4	
Bildgebende Verfahren Praktikum						2	
Biologie	2						
Biophysik 1		2					
Biophysik 2			4				
Einführung in die Medizintechnik 1		1					
Einführung in die Medizintechnik 2			1				
Festigkeitslehre		2					
Grundlagen des Qualitätsmanagements 1			2				
Grundlagen des Qualitätsmanagements 2				2			
Grundlagen des Qualitätsmanagements 2 P.				2			
Grundlagen Elektrotechnik 1	4						
Grundlagen Elektrotechnik 2		3					
Hygiene und Sterilisation	2						
Integrierte Managementsysteme					2		
Konstruktionstechnik			4				
Konstruktionstechnik Praktikum			2				
Mathematik 1	8						
Mathematik 2		8					
Mechanik / Schwingungen und Wellen	4						
Medizinproduktrecht/TDOC				2			
Medizintechnik 1				4			
Medizintechnik 1 Praktikum					2		
Medizintechnik 2					2		
Medizintechnik 2 Praktikum						2	
Meß- und Regelungstechnik			2				
Mikrobiologie	2						
Physik-Praktikum			2				
Physiologie		2					
Produktaudit					1		
Produktaudit Projekt					2		
Programmieren von Mikroprozessoren						3	
Programmieren von Mikroprozessoren P.						4	
Projektmanagement			2				
Projektmanagement Praktikum				2			
Qualitätsmanagement für Produkte/Stat. Meth.					2		
Qualitätsmanagement für Produkte/Stat. Meth. P.					1		
Risikomanagement/ZS					4		
System- und Verfahrensaudit				1			
System- und Verfahrensaudit Praktikum				1			
Technisches Englisch		2					
TQM - Total Quality Management					2		
Wellen (2), Akustik, Optik		2					
Werkstoffkunde			2				
DGQ freiwillige Studienarbeit (7CP, 210 Stunden)							
Wahlfach			4	4	4	4	
Berufspraktikum							12
Abschlussarbeit und Kolloquium							12
164 Summen SWS V oder P	26	24	25	24	22	23	144

Curriculum 5.2 Stand 24.4.2019							
BSc. Biomedizintechnik	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS
Vertiefung OT	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Lehrveranstaltung	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	V/Ü	
Allgemeine Chemie	2						
Analoge Elektronik				4			
Analoge Elektronik Praktikum				2			
Anatomie	2						
Anatomie und Pathologie des Sehsystems 1			2				
Anatomie und Pathologie des Sehsystems 2				2			
Atom- und Festkörperphysik		2					
Betriebswirtschaftslehre				4			
Bildgebende Verfahren						4	
Bildgebende Verfahren Praktikum						2	
Biologie	2						
Biophysik 1		2					
Biophysik 2			4				
Diagn. u. therap. Methoden der Opth. P				1			
Einführung in die Medizintechnik 1		1					
Einführung in die Medizintechnik 2			1				
Festigkeitslehre		2					
Grundlagen des Qualitätsmanagements 1			2				
Grundlagen Elektrotechnik 1	4						
Grundlagen Elektrotechnik 2		3					
Hygiene und Sterilisation	2						
Konstruktionstechnik			4				
Konstruktionstechnik Praktikum			2				
Mathematik 1	8						
Mathematik 2		8					
Mechanik / Schwingungen und Wellen	4						
Medizinproduktrecht/TDOC				2			
Mikrobiologie	2						
Ophthalmische Gerätetechnik					2		
Ophthalmische Gerätetechnik Praktikum					2		
Optikdesign und -simulation						2	
Optikdesign und -simulation Praktikum						2	
Optische Messtechnik					2		
Optische Systemtechnik Praktikum						2	
Optometrie 1				2			
Optometrie 1 Praktikum				2			
Optometrie 2					2		
Optometrie 2 Praktikum					2		
Physik-Praktikum			2				
Physiologie		2					
Physiologische Optik 1					2		
Physiologische Optik 1 Praktikum					2		
Physiologische Optik 2						2	
Physiologische Optik 2 Praktikum						2	
Technische Optik und Optoelektronik 1				4			
Technische Optik und Optoelektronik 2					4		
Technisches Englisch		2					
Wahlfach			4	4	4	4	
Wellen (2), Akustik, Optik		2					
Werkstoffkunde			2				
Berufspraktikum							12
Abschlussarbeit und Kolloquium							12
Summen SWS V oder P	26	24	23	27	22	20	142

3.6 Prüfungslasten nach einzelnen Semestern

Wir haben uns bemüht, die Prüfungsbelastung nach den einzelnen Fachsemestern so gleichmäßig wie möglich zu gestalten. Da es jedoch viele intrinsische Abhängigkeiten gibt (bspw. erst Vorlesung, dann Praktikum, dann Prüfung einer Modulkomponente, dazu kommen dann u.U. weitere Modulkomponenten) gelingt es nicht immer, genau 30 CP pro Semester auch abzuprüfen. Durch Umstellen der Lage von Modulen in den Fachsemestern haben wir jedoch eine nach unserem Dafürhalten gute Vereinheitlichung erzielt. Folgende Tabelle zeigt die Zahl und Wertigkeit in CP von Prüfungen nach Semester 1-6:

Curriculum 5.2 Stand 24.4.2019						
Prüfungslast nach einzelnen Semestern						
Name	Vertiefungsrichtung	CP	MP nach	CP		
	Name des Moduls		Sem.	ges		
EMG						
G01	Grundlagen der Mathematik	8	1	28		
G03	Mechanik, Schwingungen und Wellen (1)	5				
G06	Gleichgrößen der Elektrotechnik	5				
G16	Mikrobiologie und Hygiene	6				
G17	Biol. u. chem. Grundlagen	4				
G02	Weiterführende Mathematik	8	2	34		
G04	Wellen (2), Optik, Atom- und Festkörperphysik	8				
G07	Wechselgrößen der Elektrotechnik	5				
G10a	Materialauswahl- und Dimensionierung Festigkeitslehre	3				
G11	Technisches Englisch	3				
G12	Anatomie und Physiologie	5				
G13	Einführung in die Medizintechnik	2				
G05	Biophysik	8	3	21		
G09	Konstruktionstechnik	8				
G10b	Materialauswahl- und Dimensionierung Werkstoffkunde	2				
SB02	Instationäre Vorgänge der Elektrotechnik	3				
G08	Analoge Elektronik	8				
G15	Grundlagen des Qualitätsmanagements	5	4	20		
SB05	Regelungstechnik	7				
SB01	Kernphysik	5				
SB03	Mikroprozessortechnik	8	5	36		
SB04	Sensoren und Meßverfahren	3				
SB06	Medizintechnik 1 - Basisverfahren und Geräte	8				
SB09	Biomechanik	7				
SB10	Röntgentechnik	5				
G14	Bildgebende Verfahren	8				
SB07	Medizintechnik 2 - Kreislauf, Beatmung, Anästhesie	5				
SB08	Klinische Radiologie	3				
SB11	Betriebswirtschaftslehre	5	6	21		
QMQST						
G01	Grundlagen der Mathematik	8			1	28
G03	Mechanik, Schwingungen und Wellen	5				
G06	Gleichgrößen der Elektrotechnik	5				
G16	Mikrobiologie und Hygiene	6				
G17	Biol. u. chem. Grundlagen	4				
G02	Weiterführende Mathematik	8			2	34
G04	Optik, Atom- und Festkörperphysik	8				
G07	Wechselgrößen der Elektrotechnik	5				
G10a	Materialauswahl- und Dimensionierung Festigkeitslehre	3				
G11	Technisches Englisch	3				
G12	Anatomie und Physiologie	5				
G13	Einführung in die Medizintechnik	2				
G05	Biophysik	8	3	21		
G09	Konstruktionstechnik	8				
G10b	Materialauswahl- und Dimensionierung Werkstoffkunde	2				
SQ01	Meß- u. Regelungstechnik	3				
G08	Analoge Elektronik	8				
G15	Grundlagen des Qualitätsmanagements	5	4	18		
SQ08	Projektmanagement	5				
SQ03	Medizintechnik 1 - Basisverfahren und Geräte	8				

SQ05	Umfassendes Qualitätsmanagement	10		
SQ06	Qualitätssicherung	9		
SQ07	Audits	6		
G14	Bildgebende Verfahren	8	6	26
SQ02	Mikroprozessortechnik	8		
SQ04	Medizintechnik 2 - Kreislauf, Beatmung, Anästhesie	5		
SQ09	Betriebswirtschaftslehre	5		
	OT			
G01	Grundlagen der Mathematik	8	1	28
G03	Mechanik, Schwingungen und Wellen	5		
G06	Gleichgrößen der Elektrotechnik	5		
G16	Mikrobiologie und Hygiene	6		
G17	Biol. u. chem. Grundlagen	4		
G02	Weiterführende Mathematik	8	2	31
G04	Optik, Atom- und Festkörperphysik	8		
G07	Wechselgrößen der Elektrotechnik	5		
G11	Technisches Englisch	3		
G12	Anatomie und Physiologie	5		
G13	Einführung in die Medizintechnik	2		
G05	Biophysik	8	3	21
G09	Konstruktionstechnik	8		
G10	Materialauswahl- und Dimensionierung	5		
G08	Analoge Elektronik	8	4	25
G15	Grundlagen des Qualitätsmanagements	5		
SOT01	Ophthalmologie	7		
SOT08	Betriebswirtschaftslehre	5		
SOT02	Optometrie	10	5	25
SOT04	Technische Optik und Optoelektronik	10		
SOT05	Ophthalmische Gerätetechnik	5		
G14	Bildgebende Verfahren	8	6	30
SOT03	Physiologische Optik	10		
SOT06	Optische Mess- und Systemtechnik	6		
SOT07	Optikdesign und -simulation	6		

3.7 Kooperationsvereinbarung TH Lübeck (vorm. FH) und Universität Lübeck

Das folgende Dokument stellt die generelle Übereinkunft zwischen den beiden Hochschulen dar. Sie müssen im Einzelfall aber immer fragen, ob Sie an dem Kurs Ihrer Wahl der Uni teilnehmen dürfen - es gibt auch an der Uni Teilnehmerbegrenzungen etc. Auch müssen Sie sicher sein, dass Sie eventuell verlangtes Vorwissen mitbringen.

**Kooperationsvereinbarung zwischen
der Universität zu Lübeck und der Fachhochschule Lübeck
über gemeinsame Lehre**

zwischen der

**Universität zu Lübeck
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck**

vertreten durch den Vizepräsidenten Lehre Prof. Dr. Enno Hartmann

-nachfolgend auch „UzL“ genannt-

und der

**Fachhochschule Lübeck
Mönkhofer Weg 239
23562 Lübeck**

vertreten durch ihren Vizepräsidenten für Studium und Forschung, Prof. Dr. Henrik Botterweck

-nachfolgend auch „FHL“ genannt-

Präambel

Die UzL und die FHL sind inhaltlich, räumlich und strategisch eng miteinander verbunden. Ausdruck ihrer langjährigen und vertrauensvollen Zusammenarbeit sind neben einer gegenseitigen Beteiligung an Lehrinhalten der jeweils anderen Hochschule das Betreiben gemeinsamer Studiengänge gemäß § 49 Absatz 8 Hochschulgesetz (HSG). Bereits seit 2002 wird der englischsprachige Masterstudiengang Biomedical Engineering gemeinsam betrieben, jetzt folgt ein weiterer gemeinsamer Masterstudiengang Hörakustik und Audiologische Technik. Der im Rahmen des Förderprogramms "EXIST-Gründungskultur - Die Gründerhochschule" des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie gemeinsam festgelegte Aufbau und die Etablierung einer Lehrkonzeption im Bereich Entrepreneurship ist ein herausragendes gemeinsames Projekt im Bereich Lehre. Weitere Lehrkooperationen sind den Gesundheitswissenschaften zuzuordnen.

Dieser Vertrag soll die Kooperation der beiden Hochschulen im Bereich der Lehre regeln und ersetzt die bis dato bestehenden Kooperationsvereinbarungen hinsichtlich des Studiengangs Biomedical Engineering vom 31. Juli 2002, der gemeinsamen Nutzung von Lehrveranstaltungen der Studiengänge Master Wirtschaftsingenieurwesen und Master Entrepreneurship vom 4. Oktober 2016 und hinsichtlich der Lehrimporte im dualen Bachelorstudiengang Pflege vom 12. Juni 2014.

Der vorliegende Vertrag trifft gemäß § 49 Absatz 8 Satz 2 HSG Aussagen über das Ausbildungsziel der beiden gemeinsamen Studiengänge, Grundsätze der Finanzierung und der Organisation, die jeweils von den Hochschulen zu leistenden Beiträge sowie die Durchführung von Akkreditierungs-

verfahren und regelt den Austausch der Lehre innerhalb der beiden genannten Studiengänge im Bereich Entrepreneurship zur Sicherung der nachhaltigen Kooperation.

Die Kooperationspartnerinnen sagen zu, vertrauensvoll und engagiert zusammen zu arbeiten und jede Änderung bzw. Ergänzung einvernehmlich abzustimmen.

Abschnitt 1 Gemeinsame Studiengänge

§ 1 Gegenstand und Ausbildungsziel der Kooperation

(1) Die UzL und die FHL führen gemeinsam die Masterstudiengänge Biomedical Engineering und Hörakustik und Audiologische Technik durch. Die Ausbildung soll die Voraussetzungen für ein lebenslanges Lernen im jeweiligen Ausbildungsfeld sowie für eine weitergehende akademische Qualifikation wie z. B. die Promotion schaffen. Weiterhin sollen die Studierenden aufgrund der von ihnen erworbenen Kompetenzen in der Lage sein, Leitungsfunktionen in der Wirtschaft zu übernehmen.

(2) Im Masterstudiengang Biomedical Engineering sollen nach einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss zusätzliche, tiefergehende Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt werden, die zu einer selbständigen Bearbeitung anspruchsvoller medizintechnischer Problemstellungen in Industrie und Wissenschaft befähigen. Der Studiengang ist englischsprachig.

(3) Im Masterstudiengang Hörakustik und Audiologische Technik sollen die Studierenden durch Vermittlung von wissenschaftlichen Methoden und Modellen sowie Einübung von Fertigkeiten der Mathematik, Informatik und Technik (Signal- und Informationsverarbeitung, Messtechnik) sowie Audiologie und Psychologie des Hörens in den Stand versetzt werden, Systeme für die Verarbeitung von Audiosignalen, insbesondere Hörhilfen, zu konzipieren, zu entwickeln und zu erforschen sowie audiologische Studien mit wissenschaftlichen Methoden gezielt zu planen, durchzuführen und zu analysieren.

(4) Beide Studiengänge führen bei erfolgreichem Abschluss zur Verleihung des Grades „Master of Science“ (M.Sc.).

(5) Der Umfang der von den Kooperationspartnerinnen im Rahmen dieser Studiengänge durchzuführende Lehre ergibt sich aus den jeweiligen Studien(gangs)ordnungen nebst den diesen angehängten Studienplänen in ihrer jeweiligen Fassung.

§ 2 Organisation der Studiengänge

(1) Der Masterstudiengang Biomedical Engineering wird von der FHL administriert und die Verwaltungsaufgaben werden durch FHL übernommen. Er wird an der FHL durch den Fachbereich Ange-

wandte Naturwissenschaften getragen. Die Studierenden werden bei der FHL eingeschrieben. Die Studiengangleitung liegt bei der FHL, die Vertretung bei der UzL.

(2) Der Masterstudiengang Hörakustik und Audiologische Technik wird von der UzL administriert und die Verwaltungsaufgaben werden durch UzL übernommen. Er wird an der UzL durch die Sektion Informatik/Technik getragen. Die Studierenden werden bei der UzL eingeschrieben. Die Studiengangleitung liegt bei der UzL, die Vertretung bei der FHL.

(3) Der Erlass und die Änderung der Studien(gangs)ordnungen liegen in gemeinsamer Verantwortung der Hochschulen. Die Zuständigkeit liegt bei den jeweils zuständigen Gremien. Die FHL ist für den Erlass- und Änderungsprozess im Rahmen des Studiengangs Biomedical Engineering verantwortlich und verantwortet auch das Inkrafttreten der Satzungen. Die UzL trägt die Verantwortung für den Satzungserlass im Rahmen des Studiengangs Hörakustik und Audiologische Technik.

(4) Die Kooperationspartnerinnen gewährleisten eine Mitwirkung der jeweils anderen Hochschule bei Berufungsverfahren, die die gemeinsamen Studiengänge betreffen oder mitbetreffen. Sie informieren die jeweils andere Hochschule, die bei Interesse ein Mitglied in die jeweilige Berufungskommission entsenden kann.

(5) Die Kooperationspartnerinnen werden sich gegenseitig alle für die Durchführung der Arbeiten erforderlichen Auskünfte rechtzeitig erteilen. Zur Koordination und Steuerung der Durchführung dieser Kooperation sowie zur frühzeitigen Erkennung, Vermeidung und Lösung von Problemen richten die Kooperationspartnerinnen pro Studiengang ein gemeinsames Koordinierungsgremium ein. Die Verantwortung für die Einrichtung liegt bei den jeweiligen Studiengangleitungen bzw. deren Stellvertretungen bei der jeweils anderen Hochschule.

§ 3

Finanzierung

(1) Im Rahmen des Masterstudiengangs Biomedical Engineering übernimmt die UzL im Umfang ihrer Beteiligung die Kosten für Personal, Sachmittel und Verwaltung; im Übrigen trägt die FHL die Kosten für die Durchführung des Studiengangs.

(2) Im Rahmen des Masterstudiengangs Hörakustik und Audiologische Technik übernimmt die FHL im Umfang ihrer Beteiligung die Kosten für Personal, Sachmittel und Verwaltung; im Übrigen trägt die UzL die Kosten für die Durchführung des Studiengangs.

(3) Die Kooperationspartnerinnen verzichten auf gegenseitige finanzielle Ausgleichsansprüche.

§ 4

Durchführung von Akkreditierungsverfahren

(1) Im Rahmen des Masterstudiengangs Biomedical Engineering übernimmt die FHL die Koordination und die Kosten erforderlicher Akkreditierungs- und Reakkreditierungsverfahren.

(2) Im Rahmen des Masterstudiengangs Hörakustik und Audiologische Technik übernimmt die UzL die Koordination und die Kosten erforderlicher Akkreditierungs- und Reakkreditierungsverfahren.

(3) Die Hochschulen beziehen die jeweils andere in geeigneter Art und Weise in das Verfahren ein.

§ 5

Zusammenwirken mit anderen Bildungseinrichtungen

Die FHL kann an dem von ihr zu erbringenden Teil der Lehre staatliche oder staatlich geförderte Bildungseinrichtungen, insbesondere die Akademie für Hörakustik, nach Anhörung der UzL beteiligen.

Abschnitt 2

Gemeinsame Lehrveranstaltungen im Bereich Entrepreneurship

§ 6

Vertragsgegenstand

Studierende, die im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der FHL immatrikuliert sind und den Schwerpunkt Entrepreneurship gewählt haben, und die an der UzL im Masterstudiengang Entrepreneurship in digitalen Technologien immatrikulierten Studierenden haben das Recht, an der anderen Hochschule an den unter § 7 genannten Lehrveranstaltungen teilzunehmen und Prüfungen abzulegen.

§ 7

Veranstaltungen

(1) Die Studierenden des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen an der FHL besuchen folgende Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Entrepreneurship in digitalen Technologien der UzL:

Lehrveranstaltung	SWS
Entrepreneurial Behaviour	2V1Ü
Verhandlungsführung	2V1Ü
Innovationsmethoden am Fuzzy Front End	2V1Ü
Entrepreneurship in der digitalen Wirtschaft	2V1Ü

(2) Die Masterstudierenden des Studienganges Entrepreneurship in digitalen Technologien der UzL können an folgender Lehrveranstaltung der FHL teilnehmen:

Lehrveranstaltung	SWS
Managementfragen für JungunternehmerInnen (Mittwochtreff)	2Ü

§ 8

Koordinierung der Kooperation

(1) Die Hochschulen richten für die Durchführung der Kooperation ein Koordinierungsgremium ein, dem je ein Mitglied der FHL und der UzL aus der Mitgliedergruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer angehört. Die Mitglieder des Gremiums werden auf Vorschlag der Institutsleitungen der Institute für Entrepreneurship und Business Development der UzL und der FHL vom jeweiligen Präsidium ernannt.

(2) Das Gremium organisiert und gestaltet den Lehraustausch, wozu insbesondere die Koordination der Module und der dazugehörigen Prüfungen zwischen der FHL und der UzL gehört, die in enger Abstimmung mit der/ dem Stundepfänger/in der FHL und der/ dem Studiengangsleiter/in der UzL erfolgt.

§ 9

Grundsätze der Organisation

(1) Die Kooperationspartnerinnen werden sich gegenseitig alle für die Durchführung der Arbeiten erforderlichen Auskünfte rechtzeitig erteilen.

(2) Zur Koordination und Steuerung der Durchführung dieser Kooperation sowie zur frühzeitigen Erkennung, Vermeidung und Lösung von Problemen sprechen sich die Kooperationspartnerinnen in regelmäßigen Zeitabständen ab, um ggf. Korrekturmaßnahmen einzuleiten.

Abschnitt 3

Beteiligung der FHL an der UzL im Bereich der Gesundheitswissenschaften

§ 10

Beteiligung der FHL in den Gesundheitswissenschaften

(1) Die UzL bietet seit dem Wintersemester 2014/2015 den dualen Bachelorstudiengang Pflege an, der als ausbildungsintegrierender, achtsemestriger Studiengang sich an Personen wendet, die über eine Hochschulzugangsberechtigung und einen Vertrag über eine Ausbildung zum/zur Gesundheits- und (Kinder-)Krankenpfleger/in oder Aktenpfleger/in bei einem Kooperationspartner der UzL verfügen. Er soll Pflegenden der genannten Berufsrichtungen klinische, ethische, wissenschaftliche und organisatorische Kompetenzen vermitteln, die über das Wissens- und Abstraktionsniveau der üblichen Berufsausbildung hinausgehen.

(2) Die UzL plant ab dem Wintersemester 2017/2018 den dualen Bachelorstudiengang Hebammenwissenschaft anzubieten, der als ausbildungsintegrierender, achtsemestriger Studiengang sich an Personen wendet, die über eine Hochschulzugangsberechtigung und einen Vertrag über eine Ausbildung zur Hebamme/zum Entbindungshelfer bei der Kooperationspartnerin der UzL verfügt. Er soll Hebammen und Entbindungshelfer klinische, ethische, wissenschaftliche und organisatorische Kompetenzen vermitteln, die über das Wissens- und Abstraktionsniveau der üblichen Berufsausbildung hinausgehen.

(3) Die FHL sichert zu, die Annahme von Lehraufträgen durch ihre Dozierenden für Lehrveranstaltungen in den Studiengängen der Gesundheitswissenschaften zu unterstützen.

Abschnitt 4 **Weitere Lehrveranstaltungen und Verfahren**

§ 11 **Weitere Lehrveranstaltungen**

(1) Sämtliche Lehrveranstaltungen der nicht zulassungsbeschränkten Studiengänge sind für die Studierenden der jeweils anderen Hochschule entsprechend der dort geltenden Zugangsregelungen zugänglich.

(2) Die andere Hochschule erhebt von den Studierenden keine Gebühren oder Entgelte für die Teilnahme.

§ 12 **Status der Studierenden**

(1) Bei den gemeinsamen Lehrveranstaltungen nach Abschnitt 2 dieses Vertrags lassen sich die teilnehmenden Studierenden der jeweils anderen Hochschule namentlich registrieren. Sie werden nicht immatrikuliert. Sie haben dieselben Bedingungen für die Aufnahme in bestimmte Veranstaltungen zu erfüllen wie die in den Studiengang immatrikulierten Studierenden.

(2) Die andere Hochschule erhebt von den Studierenden keine Gebühren oder Entgelte für die Teilnahme.

§ 13 **Anerkennung der Studien- und Prüfungsleistungen, Hochschulgrade**

(1) Für den Erwerb von Studien- und Prüfungsleistungen gilt das Recht der die Lehrveranstaltungen und Prüfungen anbietenden Hochschule. Die Hochschulen erkennen die Studien- und Prüfungsleistungen nach Abschnitt 1 und 2 wechselseitig an.

(2) Prüfungen sind grundsätzlich innerhalb des regulären Prüfungszeitraums von der die Veranstaltung anbietenden Hochschule abzulegen. Ist dies nicht möglich, ist ein gesonderter Prüfungstermin anzuberaumen.

(3) Die Hochschulgrade werden von der Hochschule verliehen, in deren Studiengang die Studierenden eingeschrieben sind.

Abschnitt 5 Schlussvorschriften

§ 14 Vertraulichkeit

Die Kooperationspartnerinnen werden alle als geheimhaltungsbedürftig geltenden Informationen technischer oder geschäftlicher Art der jeweils anderen Hochschule während und nach Beendigung der Vereinbarung vertraulich behandeln und nicht ohne schriftliche Zustimmung der betroffenen Kooperationspartnerin Dritten zur Verfügung stellen.

§ 15 Vertragsdauer/Kündigung

- (1) Die Kooperationsvereinbarung wird auf unbestimmte Zeit geschlossen.
- (2) Jede Kooperationspartnerin kann diese Vereinbarung jeweils vier Wochen vor Beginn des Bewerbungszeitraumes eines Semesters mit einer Frist von fünf Jahren kündigen.
- (3) Die außerordentliche Kündigung bleibt hiervon unberührt.
- (4) Die Kündigung bedarf der Schriftform.

§ 16 Schlussbestimmungen

- (1) Änderungen und Ergänzungen dieser Vereinbarung bedürfen zu ihrer Rechtswirksamkeit der Schriftform. Dies gilt auch für das Abbedingen des Schriftformerfordernisses selbst.
- (2) Sollte eine Bestimmung dieser Vereinbarung unwirksam sein oder werden, so berührt dies die Wirksamkeit der Vereinbarung im Übrigen nicht. Die Kooperationspartnerinnen sind verpflichtet, die unwirksame Bestimmung durch eine wirksame zu ersetzen, die dem Sinn und Zweck der unwirksamen Regelung entspricht. Entsprechendes gilt im Fall einer Lücke.

§ 17 Inkrafttreten

Die Vereinbarung tritt am Tag nach seiner Letzt-Unterzeichnung in Kraft. Gleichzeitig treten die Vereinbarung einer Kooperation zwischen der Universität zu Lübeck und der Fachhochschule Lübeck vom 31. Juli 2002 (Biomedical Engineering), zuletzt geändert durch die Vereinbarung über die zweite Änderung der Vereinbarung, letztgezeichnet am 4. Oktober 2005, die Kooperationsvereinbarung zwischen der Universität zu Lübeck und der Fachhochschule Lübeck hinsichtlich der gemeinsamen Nutzung von Lehrveranstaltungen innerhalb der Studiengänge Master Wirtschaftsingenieurwesen (Fachhochschule Lübeck) und Master Entrepreneurship in digitalen Technologien

(Universität zu Lübeck) vom 4. Oktober 2016 und die Kooperationsvereinbarung (Pflege) vom 12. Juni 2014 außer Kraft.

Für die Universität zu Lübeck

Lübeck, den ... 03.05.17



Prof. Dr. Enno Hartmann
Vizepräsident Lehre

Für die Fachhochschule Lübeck

Lübeck, den ... 18.5.17



Prof. Dr. Henrik Botterweck
Vizepräsident für Studium und Forschung
Lehre



Prof. Dr. Stefan Müller
Dekan Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften



Prof. Dr. Nils Jürgen Balke
Dekan Fachbereich Maschinenbau und Wirtschaft

4 Schlußwort

Ein Studium ist eine aufwändige Angelegenheit, die Sie als Studenten und Studentinnen an die Grenzen Ihrer Leistungsfähigkeit führen kann. Haben Sie aber immer das Ziel vor Augen, denn es lohnt sich garantiert, ein Ingenieursstudium “in der Tasche” zu haben. Ich wünsche Ihnen neben der Beschäftigung mit vielen spannenden Themen immer auch eine gute Portion Freude bei der Arbeit und -vor allem- viel Erfolg!

U.W.



FACH
HOCHSCHULE
LÜBECK

University of Applied Sciences