

# Modulhandbuch

---

*Biomechanik (SPO WS 22/23)*

*Bachelor*

---

Studien- und Prüfungsordnung: WS 22/23

Stand: 2023-07-26

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>4</b>
2.1	Zielsetzung .....	5
2.2	Zulassungsvoraussetzungen .....	6
2.3	Zielgruppe .....	7
2.4	Studienaufbau .....	8
2.5	Vorrückungsvoraussetzungen .....	9
2.6	Konzeption und Fachbeirat .....	10
<b>3</b>	<b>Qualifikationsprofil .....</b>	<b>11</b>
3.1	Leitbild .....	12
3.2	Studienziele .....	13
3.2.1	Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs .....	13
3.2.2	Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs .....	13
3.2.3	Prüfungskonzept des Studiengangs .....	14
3.2.4	Anwendungsbezug des Studiengangs .....	14
3.2.5	Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen .....	15
3.3	Mögliche Berufsfelder .....	18
<b>4</b>	<b>Duales Studium .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Modulbeschreibungen .....</b>	<b>21</b>
5.1	Allgemeine Pflichtmodule .....	22
	Ingenieurmathematik 1 .....	23
	Entrepreneurship .....	25
	Statik .....	27
	Werkstofftechnik .....	29
	Grundlagen der Biomechanik .....	31
	Grundlagen der Konstruktion .....	33
	Ingenieurmathematik 2 .....	35
	Festigkeitslehre .....	37
	Thermodynamik .....	39
	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik .....	41
	Fertigungsverfahren .....	43
	Ingenieurinformatik und Digitalisierung .....	45
	Messtechnik .....	47
	Methoden der Produktentwicklung und CAD .....	49
	Maschinenelemente .....	52
	Technische Mathematik/Statistik .....	54
	Dynamik .....	56

## 1 Übersicht

Name des Studiengangs	Biomechanik
Studienart & Abschlussgrad	Grundständiger B.Eng. in Vollzeit
Erstmaliges Startdatum	04.10.2022, jährlicher Start
Regelstudienzeit	7 Semester (210 ECTS, 149 SWS)
Studiendauer	7 Semester
Studienort	THI Ingolstadt
Unterrichtssprache/n	Deutsch
Kooperation	keine
Studienart & Abschlussgrad	Grundständiger B.Eng. in Vollzeit

### Studiengangleiter:

Name: Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Jörg Kessler  
E-Mail: joerg.kessler@thi.de  
Tel.: +49 (0) 841 / 9348-3690

## 2 Einführung

## 2.1 Zielsetzung

Der Studiengang Biomechanik ist eine besondere, zukunftsweisende Ausbildung für Ingenieure. Der Studiengang Biomechanik hat das Ziel, durch praxisorientierte Lehre eine auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Ausbildung zu vermitteln, die zu einer eigenverantwortlichen Berufstätigkeit als Ingenieur/Ingenieurin im Bereich der Unterstützungssysteme, der Sport- und Rehathechnik und der Sporttechnik befähigt.

Im Hinblick auf die Breite und Vielfalt der Biomechanik sollen die Studierenden durch eine umfassende Ausbildung in den Grundlagenfächern in die Lage versetzt werden, sich rasch in eines der zahlreichen Anwendungsgebiete einzuarbeiten.

Durch die Bildung von Studienschwerpunkten im zweiten Studienabschnitt wird den Studierenden die Möglichkeit geboten, ihren Neigungen und Berufserwartungen entsprechende Lehrveranstaltungen zu wählen, womit aber keine Spezialisierung verbunden ist.

Die Studierenden sollen neben fachlicher Kompetenz soziale und methodische Kompetenzen erwerben.

Internationale Aspekte sollen die Studierenden darauf vorbereiten und dazu befähigen, sich den zunehmend globalen Herausforderungen und Ansprüchen zu stellen und sich auch auf den globalen Märkten zu behaupten.

## 2.2 Zulassungsvoraussetzungen

Es gelten die allgemeinen gesetzlichen Zulassungsvoraussetzungen. Die verbindlichen Regelungen für diesen Studienplan sind zu finden in:

- Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biomechanik in der Fassung vom 19.1.2022 (für Wintersemester 2022/2023)
- Allgemeine Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt
- Immatrikulationsatzung der Technischen Hochschule Ingolstadt.

### VORPRAXIS

Studienbewerber, die keine fachpraktische Ausbildung durchlaufen haben (z. B. Abiturienten), müssen eine praktische Tätigkeit (= Vorpraxis) nachweisen. Eine einschlägige technische berufliche Vorbildung bzw. eine entsprechende fachpraktische Ausbildung der Fach- und Berufsoberschulen (Technik) wird angerechnet. In anderen Fällen früherer Ausbildung oder Berufstätigkeit ist ein Antrag auf Anerkennung zu stellen.

Gemäß § 9, Satz 2 der Immatrikulationsverordnung umfasst die Vorpraxis im Bachelorstudiengang Biomechanik 8 Wochen.

Von den 8 Wochen nach Satz 2 wird empfohlen vier Wochen vor Studienbeginn, die verbleibenden Wochen in den vorlesungsfreien Zeiten bis spätestens zu Beginn des vierten Studienseesters abzuleisten.

Die Vorpraxis kann in einem Industrie- oder Handwerksbetrieb abgeleistet werden.

Praktikumsinhalt ist die Durchführung handwerklicher Grundarbeiten der Metallbearbeitung und das Kennenlernen von spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren und -einrichtungen.

## 2.3 Zielgruppe

Der Studiengang richtet sich an Studierende

- mit ausgeprägten naturwissenschaftlichen, technischen und sportwissenschaftlichen sowie biomechanischen Interessen, die sich zu Studienbeginn noch nicht auf eine Fachrichtung festlegen wollen,
- die Interesse an einer individuellen Ausrichtung und Gestaltung des Studiums haben,
- die entsprechend ihrer persönlichen Entwicklung und Interessenlage ein individuelles Curriculum in einem vorgegebenen Rahmen gestalten möchten,
- die sich entweder gezielt fachlich spezialisieren oder fachlich breit ausbilden.

## 2.4 Studienaufbau

Die Regelstudienzeit umfasst sieben Studiensemester. Der Studiengang gliedert sich in zwei Studienabschnitte. Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Studiensemester.

Der zweite Studienabschnitt umfasst vier theoretische und ein praktisches Studiensemester, das als fünftes Studiensemester geführt wird. Es umfasst einen Zeitraum von 20 Wochen und wird durch Lehrveranstaltungen begleitet. Das siebte Semester dient zur Anfertigung der Bachelorarbeit wie auch zur individuellen Abrundung des Studienprofils durch studienrichtungsspezifische und fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule.

Das folgende Schaubild bildet den Studienverlauf grafisch ab.

7. Semester	Seminar Bachelorarbeit [3 ECTS]	Bachelorarbeit [12 ECTS]		Unterstützungssysteme [5 ECTS]	Ergonomie [5 ECTS]	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul [5 ECTS]
6. Semester	Projekt [5 ECTS]	Numerische Lösungsverfahren [5 ECTS]	Kosten und Investitionsmanagement [5 ECTS]	Rehabilitationstechnik [5 ECTS]	Sporttechnik [5 ECTS]	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodul [5 ECTS]
5. Semester	Projekt- u. Qualitätsmanagement [4 ECTS]	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung [2 ECTS]	Praktikum [24 ECTS]			
4. Semester	Projekt Konstruktion und Entwicklung [5 ECTS]	Strömungsmechanik [5 ECTS]	Bionik [5 ECTS]	Biomechatronik [5 ECTS]	Physiologie und Anatomie [5 ECTS]	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul [5 ECTS]
3. Semester	Messtechnik [5 ECTS]	Methoden der Produktentwicklung und CAD [5 ECTS]	Maschinenelemente [5 ECTS]	Technische Mathematik Statistik [5 ECTS]	Dynamik [5 ECTS]	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul [5 ECTS]
2. Semester	Ingenieur-Mathematik 2 [5 ECTS]	Festigkeitslehre [5 ECTS]	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik [5 ECTS]	Ingenieurinformatik und Digitalisierung [5 ECTS]	Fertigungsverfahren [5 ECTS]	Thermodynamik [5 ECTS]
1. Semester	Ingenieur-Mathematik 1 [5 ECTS]	Werkstofftechnik [5 ECT]	Statik [5 ECTS]	Grundlagen der Konstruktion [5 ECTS]	Entrepreneurship [5 ECTS]	Grundlagen der Biomechanik [5 ECTS]

## 2.5 Vorrückungsvoraussetzungen

Es müssen folgende Vorrückungsvoraussetzungen erfüllt sein:

- Zum Eintritt in den zweiten Studienabschnitt ist nur berechtigt, wer mindestens 42 Leistungspunkte aus Modulen des ersten Studienabschnitts erbracht hat.
- Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestehenserheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweise des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS-Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes erbracht hat.

## 2.6 Konzeption und Fachbeirat

Wird noch konzipiert.

### 3 Qualifikationsprofil

### 3.1 Leitbild

Der Studiengang Biomechanik bereitet Ingenieure auf Fach- und Führungsaufgaben im interdisziplinären und internationalen Umfeld vor, in dem er fundiertes technisches Grundlagenwissen, vertieftes Fachwissen in einem Schwerpunkt sowie betriebswirtschaftliche Kenntnisse vermittelt, welche die Basis bilden für die Entwicklung optimaler, effizienter und nachhaltiger Produkte und Prozesse.

Ein flexibler Aufbau des Curriculums im 2. Studienabschnitt schafft Anreize durch Auslandsaufenthalte internationale Erfahrungen zu sammeln, Sprachkompetenzen zu erwerben und Netzwerke zu schaffen. Ein breites Angebot an Wahlpflichtmodulen bietet zudem die Möglichkeit Lehrveranstaltungen in englischer Sprache zu besuchen und bietet den Studierenden die Möglichkeit die „Geschäftssprache“ Englisch zu üben.

Der steigenden Anforderungen im Bereich Digitalisierung wird durch den hohen Anteil der virtuellen Fächer Rechnung getragen.

Unternehmerische Kompetenzen werden in allen Phasen des Studiums vermittelt. So setzen sich die Studierenden bereits im ersten Studienabschnitt in einem Projekt mit Grundzügen der Unternehmensgründung und -führung auseinander.

## 3.2 Studienziele

### 3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmer in der Lage,

- Kenntnisse grundlegender ingenieurwissenschaftlicher Inhalte und vertiefte Kenntnisse aus den Schwerpunkten anzuwenden,
- durch Anwendung grundlegender Methoden der Mathematik, Informatik, Physik, Bionik und Biomechatronik ingenieurmäßig zu arbeiten,
- ganzheitliche Lösungskompetenzen bei Entwurf und Realisierung technischer Systeme anzuwenden, speziell Unterstützungssysteme, Sportgerätedesign und Vertiefung der Ergonomiekenntnisse,
- Projekte fachübergreifend zu planen, zu koordinieren und kostenbewusst durchzuführen sowie Methoden des modernen Qualitätsmanagements anzuwenden.

### 3.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs

Folgende überfachlichen Kompetenzen sind von besonderer Bedeutung für den Studiengang.

Methodenkompetenzen:

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmer in der Lage,

- Kenntnisse der Grundprinzipien wissenschaftlichen Arbeitens umzusetzen,
- Problemstellungen zu analysieren, übergreifende Zusammenhänge zu erkennen, ingenieurwissenschaftliche Erkenntnisse, Grundlagen und Prinzipien bei der Problemlösung umzusetzen, Lösungen technisch und wirtschaftlich zu bewerten sowie Entscheidungsvorlagen aufzubereiten,
- analytisches und lösungsorientiertes Denkvermögen auf komplexe Fragestellungen anzuwenden.

Sozialkompetenzen:

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmer in der Lage,

- Aufgaben auch in einer Kleingruppe zu lösen, dabei Fachliches zu kommunizieren und zu erklären,
- sich selbstständig und als Team in definierte Themen einzuarbeiten und über diese kompetent zu diskutieren,
- im Rahmen der Teamarbeit Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Projektmanagement und Zeitmanagement zu entwickeln,

- Ergebnisse zu kommunizieren und zu präsentieren,
- ihr Handeln im Kontext gesellschaftlicher Prozesse kritisch, reflektiert und mit Verantwortungsbewusstsein zu gestalten.

Selbstkompetenzen:

Mit Abschluss des Studiums sind die Teilnehmer in der Lage,

- Verantwortung für Ihnen übertragene Aufgabenbereiche zu übernehmen und die Zusammenhänge und Bedeutung für parallele und nachfolgende Aufgabenbereiche zu erkennen
- eigene Stärken und Schwächen zu reflektieren,
- Konflikte konstruktiv zu lösen,
- neue kreative Lösungsansätze zu finden.

### 3.2.3 Prüfungskonzept des Studiengangs

Die Prüfungen orientieren sich an den jeweils angestrebten Lernergebnissen eines Moduls, dessen erfolgreiche Vermittlung überprüft werden soll.

Insbesondere in den Grundlagenfächern ist die Vermittlung von Grundlagenwissen essentiell. In diesen Feldern gilt es abzufragen, inwieweit die Teilnehmer dieses breite Wissen auch beherrschen, indem dieses möglichst umfassend abgefragt wird. Dazu eignen sich insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen.

In den spezialisierenden Fächern der Studienrichtungen stehen die Vermittlung von aktuellem Fachwissen und dessen Anwendung in der Praxis sowie die Verbesserung der überfachlichen Fähigkeiten im Vordergrund. Dazu eignen sich insbesondere die Prüfungsformen Studien- bzw. Seminararbeit und Projektarbeit.

### 3.2.4 Anwendungsbezug des Studiengangs

Bei dem Entwurf des Studiengang-Curriculums wurde der Aspekt Anwendungsbezug hoch priorisiert und stellt so eine fundierte theoretische Grundlagenausbildung sicher. Eine Vielzahl von Gesprächen mit Unternehmensvertretern hat gezeigt, dass gerade in den Schnittstellenbereichen zwischen klassischer Produktentwicklung und digitalen Methoden ein großer Bedarf herrscht. Interdisziplinäres Planen und Arbeiten, Koordination, Kosten- und Qualitätskontrolle spielen zunehmend eine Rolle. Diesen Anforderungen wird das individuell gestaltbare Fächerangebot des Studiengangs gerecht. Die individuellen Wahlmöglichkeiten in den Studienrichtungen fordern von den Studierenden zudem ein hohes Maß an Eigenverantwortung, die von Unternehmensvertretern ebenfalls sehr begrüßt wird.

In den theoretischen Grundlagenfächern lehnen sich die Übungsbeispiele an konkrete Aufgabenstellungen aus dem Arbeitsumfeld an. Die darauf aufbauenden Fächer mit einem unmittelbarem Anwendungsbezug beziehen sich auf reale Praxisbeispiele.

Projektarbeiten greifen Fragestellungen aus der Praxis auf, die oft von regional ansässigen Unternehmen eingebracht werden. Damit ist die Aktualität von Fallstudien und Praxisbeispielen gewährleistet.

In Gruppen- und Projektarbeiten eignen sich die Studierenden jedoch nicht nur Fachwissen für die Praxis an, sondern üben auch die für die heutige Arbeitswelt unabdingbaren Soft-Skills, die Zusammenarbeit in Teams sowie die Planung und Steuerung von Projekten.

Die Bachelorarbeiten entstehen in der Regel in Unternehmen. Neben dem praktischen Bezug der Themen ist der Wissenstransfer von herausragender Bedeutung.

### 3.2.5 Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen

Der Studiengang vermittelt in den Pflichtmodulen mathematische, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen mit Fächern wie Ingenieurmathematik, Statik, Festigkeitslehre, Grundlagen der Konstruktion, Werkstofftechnik, Informatik, Thermodynamik, Dynamik, technische Mathematik, Bionik, Biomechatronik, Physiologie und Anatomie sowie Grundlagen der Biomechanik, als auch grundlegende betriebswirtschaftliche Inhalte mit Fächern wie Kosten- und Investitionsmanagement und einem Projekt zur Organisation und Gründung von Betrieben.

Durch die Bearbeitung von Projekten (Projekt Organisation und Gründung von Betrieben, Projekt Konstruktion und Entwicklung, Projekt im 6. Semester) in Kleingruppen sowie im Praktikum und in der Bachelorarbeit erwerben die Studierende sowohl Methoden-, Sozial- wie auch Selbstkompetenzen.

**Methodenkompetenz:** Anhand ausgewählter Fallbeispiele und praktischen Aufgabenstellungen erweitern die Studierenden ihr Methodenrepertoire. Dies befähigt die Studierenden unter anderem, gekonnt zu präsentieren, Prozesse zu strukturieren und Projekte erfolgreich durchzuführen. Sie haben die Fähigkeit, sich neues Wissen eigenständig anzueignen. Sie lernen Projekte fachübergreifend zu planen, zu koordinieren und kostenbewusst durchzuführen sowie Methoden des modernen Qualitätsmanagements anzuwenden.

**Sozialkompetenz:** In Kleingruppen stärken die Studierenden nicht nur ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit, sondern auch ihre Konfliktfähigkeit. Sie arbeiten sowohl in Präsenzzeiten, als auch zeit- und ortsunabhängig gemeinsam an komplexen Themen und Problemstellungen. Sie sind gewohnt, konstruktiv Feedback zu geben und anzunehmen. Ihr Fachwissen bringen die Studierenden im interdisziplinären Kontext ein und bauen zudem ein umfangreiches Netzwerk auf, von dem sie auch über ihr Studium hinaus profitieren.

**Selbstkompetenz:** Die Studierenden sind offen für Neues, verfolgen Ihre Ziele ausdauernd und entschlossen. Auch unter hoher Arbeitsbelastung können sie Prioritäten setzen, Aufgaben delegieren sowie mutig Entscheidungen treffen und durchsetzen. Die Studierenden hinterfragen Sachverhalte kritisch und reflektieren das eigene Handeln mit Blick auf ihre gesellschaftliche Verantwortung.

Das folgende Schaubild bildet die Kompetenzmatrix der Pflichtmodule grafisch ab.

SPO Nr.	Pflichtmodule	mathematische, natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	Interdisziplinäre Planung, Koordination, Kontrolle	Vertiefte Fachkenntnisse	Methodenkompetenz	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
	<b>1.Studienabschnitt</b>							
1	Ingenieurmathematik I	x						
2	Werkstofftechnik	x				x		
3	Statik	x				x		
4	Grundlagen der Konstruktion	x						
5	Entrepreneurship		x				x	x
6	Grundlagen der Biomechanik	x			x			
7	Ingenieurmathematik II	x						
8	Festigkeitslehre	x						
9	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik	x		x	x			
10	Ingenieurinformatik und Digitalisierung	x		x				
11	Fertigungsverfahren	x				x		
12	Thermodynamik							
	<b>2.Studienabschnitt</b>							
13	Messtechnik	x						
14	Methoden der Produktentwicklung			x		x		
15	Maschinenelemente	x			x			
16	Technische Mathematik	x						
17	Dynamik	x						
18	Projekt Konstruktion und Entwicklung				x		x	x
19	Strömungsmechanik	x						
20	Bionik				x			
21	Biomechatronik	x			x			
22	Physiologie und Anatomie							
23	Numerische Lösungsverfahren	x				x		
24	Kosten und Investitionsmanagement		x				x	x
25	Rehabilitationstechnik			x	x			
26	Sporttechnik	x			x			
27	Unterstützungssysteme	x			x			
28	Ergonomie			x	x			

Die folgenden Schaubilder bilden die Kompetenzmatrix der Wahlpflichtmodule der Studienrichtungen grafisch ab.

Wird noch konzipiert.

### 3.3 Mögliche Berufsfelder

Die Absolventen des Studiengangs sind v.a. für Fach- und Führungsaufgaben in folgenden Bereichen vorbereitet:

- Produktkonzeption und -entwicklung
- Produktion
- Projektmanagement
- Sportgeräteentwicklung und Management
- Sport- und Rehathechnik
- Ergonomie und Unterstützungssysteme

Bei den zukünftigen Tätigkeitsfeldern der Absolventen stehen folgende Branchen im Fokus:

- Sport und Sportgerätedesign
- Automobilindustrie
- Luft- und Raumfahrt
- Sport- und Rehathechnik
- Ergonomie und Unterstützungssysteme
- Institute und Sportverbände

## 4 Duales Studium

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern kann der Studiengang Maschinenbau auch im dualen Studienmodell absolviert werden. Angeboten wird das duale Studienmodell sowohl als **Verbundstudium**, bei dem das Hochschulstudium mit einer regulären Berufsausbildung/Lehre kombiniert wird, als auch als **Studium mit vertiefter Praxis**, bei dem das reguläre Studium um intensive Praxisphasen in einem Unternehmen angereichert wird.

In beiden dualen Studienmodellen lösen sich Hochschul- und Praxisphasen (insbesondere in den Semesterferien, während des Praxissemesters sowie für die Abschlussarbeit) im Studium regelmäßig ab. Die Vorlesungszeiten im dualen Studienmodell entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der THI.

Durch die systematische Verzahnung der Lernorte Hochschule und Unternehmen sammeln die Studierenden als integraler Bestandteil ihres Studiums berufliche Praxiserfahrung bei ausgewählten Praxispartnern.

Das Curriculum der beiden dualen Studiengangmodelle unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangkonzept in folgenden Punkten:

- **Vorpraxis und Praxissemester im Kooperationsunternehmen**  
In beiden dualen Studienmodellen wird die Vorpraxis für den Studiengang sowie das Praxissemester im Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- **Dual-Module**  
Regelmäßig angeboten werden im Studiengang Maschinenbau gesonderte **FW-Fächer** für Dualstudierende. Diese Veranstaltungen werden an der Hochschule bzw. einem Dualpartner durchgeführt. Angeboten werden auch **gesonderte Projekte sowie separate Praxisseminare** für Dualstudierende. Eine Anrechnung von Projekten und Praxisseminaren über außerhochschulisch erworbene Kompetenzen aus dem Lernort Unternehmen ist möglich. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- **Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen**  
In beiden dualen Studienmodellen wird die Abschlussarbeit bei einem Kooperationsunternehmen geschrieben, i.d.R. über ein praxisrelevantes Thema mit Bezug zum Studienschwerpunkt.

Organisatorisch zeichnen sich die beiden dualen Studiengangmodelle durch folgende Bestandteile aus:

- **Einführungstrack**  
Im Rahmen der obligatorischen Einführungswoche zu Studienbeginn wird eine gesonderte Veranstaltung für Dualstudierende angeboten.
- **Mentoring**  
Zentrale Ansprechpartner für Dualstudierende in der Fakultät sind die jeweiligen Studiengangleiter. Diese organisieren jährlich ein Mentoring-Treffen mit den Dualstudierenden des jeweiligen Studiengangs.

- **Qualitätsmanagement**

In den Evaluationen und Befragungen an der THI zur Qualitätssicherung des dualen Studiums separate Frageblöcke enthalten.

- **„Forum dual“**

Organisiert vom Career Service und Studienberatung (CSS) findet einmal jährlich das „Forum dual“ statt. Das „Forum dual“ fördert den fachlich-organisatorischen Austausch zwischen den dualen Kooperationspartnern und der Fakultät und dient zur Qualitätssicherung der dualen Studienprogramme. Zu dem Termin geladen sind alle Kooperationspartner im dualen Studium sowie Vertreter und Dualstudierende der Fakultät

Formal-rechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der THI sind in der APO (s. §§ 17, 18 und 21) und der Immatrikulationssatzung (s. §§ 8b, 9 und 18) geregelt.

Die folgenden Module sind nach o.g. Beschreibung von den entsprechenden Ergänzungen hinsichtlich eines dualen Studiums betroffen:

- Projekt Organisation und Gründung von Betrieben
- Praxisseminar
- Projekt- und Qualitätsmanagement
- FW-Fächer
- Projekt Konstruktion und Entwicklung
- Projekt
- Abschlussarbeit

Nähere Beschreibungen befinden sich in der entsprechenden Modulbeschreibung.

## 5 Modulbeschreibungen

## 5.1 Allgemeine Pflichtmodule

<b>Ingenieurmathematik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	IM1_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	1
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hermann, Ileana		
<b>Dozent(in):</b>	Hermann, Ileana		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	58 h	
	Selbststudium:	67 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Ingenieurmathematik 1 (IM1_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (IM1_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Bruch-, Potenz-, Wurzel- und Logarithmenrechnung; Funktionen; Elementare Geometrie; Trigonometrie und Vektorrechnung.			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln und erwerben die Fähigkeit, mathematische Kenntnisse auf einfache Problemstellungen aus der Technik kreativ und erfolgreich anwenden zu können: -Meßwerte zu interpretieren: Als Folge aufzufassen, ihr Bildungsgesetz zu ermitteln und auf Konvergenz zu untersuchen; -Komplexe Zahlen in der Schwingungslehre anzuwenden: Überlagerung von Schwingungen im Komplexen durchzuführen sowie die freie gedämpfte und ungedämpfte Schwingung im Komplexen zu behandeln.</li> <li>erlangen die Sicherheit im Umgang mit mathematischen Rechenverfahren und Algorithmen: Die Studenten beherrschen den Umgang mit den komplexen Zahlen, das Bisektionsverfahren für stetige Funktionen und sind fähig Rekursionsformeln zu ermitteln um angestrebte Ergebnisse gewinnen zu können.</li> <li>verfügen über ein abstraktes und analytisches Denken: Die Studenten entscheiden vorteilhaft, welche Beweismethode (direkter Beweis, indirekter Beweis, induktiver Beweis) zielführend ist, um eine mathematische Aussage zu bestätigen oder zu widerlegen.</li> <li>erkennen richtig, bei angewandten Aufgaben, den mathematischen Zusammenhang: Bei Extremwertproblemen können sie die mathematische Funktion selbst erstellen und anschließend auf Extrema mit Hilfe der Ableitungen untersuchen.</li> <li>besitzen die Kompetenz mathematische Wahrheiten aus verschiedenen Denkperspektiven zu betrachten und dabei entwickeln sie ein vernetztes Denken: - Die Studenten können entscheiden, ob</li> </ul>			

<p>ein Integral numerisch, mit analytischen Integrationsmethoden (Partielle Integration, Substitutionsmethode, Partialbruchzerlegung) oder mit Potenzreihenansatz sich berechnen lässt; - Sie schaffen Grenzwertprozesse auf unterschiedlichen Weisen zu behandeln und letztendlich die Resultate zu analysieren und korrekt zu interpretieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erstellen und lösen Differentialgleichungen indem sie ihre Art und die geeignete Lösungsmethode selbstständig bestimmen können.</li> <li>• begreifen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes.</li> </ul>
<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen. Komplexe Funktionen. Überlagerung von Schwingungen. Differentialgleichungen (DGL): Freie gedämpfte Schwingung (schwache Dämpfung). Anwendungen.</li> <li>• Folgen. Unendliche Reihen. Fraktale: Die Eisblume. Potenzreihen. Taylor-Reihen. DGL mit Potenzreihenansatz. Anwendungen.</li> <li>• Differentialrechnung in <math>\mathbb{R}</math>. Grenzwerte. Stetigkeit. Bisektionsverfahren. Differenzierbarkeit. Differentiationsregeln. Maxima und Minima einer Funktion. Der Mittelwertsätze: Lagrange. Cauchy. Die Regeln von L'Hospital. Anwendungen: Nullstellen und Fixpunkte. Das Iterationsverfahren von Newton. Die Hyperbelfunktionen <math>\sinh</math>, <math>\cosh</math>, <math>\tanh</math>, <math>\coth</math>. Extremwertaufgaben. Anwendungen.</li> <li>• Integralrechnung in <math>\mathbb{R}</math>. Das bestimmte Integral. Flächeninhalt. Das unbestimmte Integral. Die Integralfunktion. Integrationsmethoden: Partielle Integration, Substitutionsmethode, Partialbruchzerlegung. Uneigentliche Integrale. Numerische Integration. Mittelwertsatz. Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung. Ausblicke. Anwendungen: Länge eines Graphen. Mantelfläche und Volumen eines Rotationskörpers.</li> <li>• DGL: Trennung der Variablen. Substitution. DGL 1. Ordnung, DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten. Variation der Konstanten. Laplace Transformation. Anwendungen.</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2022. <i>Mathematik</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64389-1. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1">https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1</a>.</li> </ul> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Entrepreneurship</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	EntShip_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gelner, Alexander		
<b>Dozent(in):</b>	Gelner, Alexander		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Entrepreneurship (EntShip_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (EntShip_BIO)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	SA - Seminararbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (8-15 Seiten) und Präsentation (15-20 Seiten) (EntShip_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkapitel der BWL und Grundkenntnisse des Entrepreneurships sowie des Innovationsmanagements zu verstehen</li> <li>• wesentlichen Aspekte unternehmerischer Tätigkeit sowie Organisationsstrukturen und -abläufe zu beschreiben</li> <li>• betriebswirtschaftliche Grundlagen u. a. für neue Unternehmen zu verstehen und im Zusammenhang mit Innovation anzuwenden und zu unterscheiden</li> <li>• das Thema Marketing grundlegend zu verstehen</li> <li>• Bereiche zur Gründung von Unternehmen grundlegend zu kennen</li> <li>• Methoden des Innovationsmanagements und der Ideengenerierung sowie -evaluation einzusetzen</li> <li>• mit Hilfe der Instrumente des Value Proposition Canvas und des Business Model Canvas Kundenbedarfe und -nutzen darzustellen sowie die Geschäftsidee zu visualisieren und zu optimieren</li> <li>• einen Business Plan zu erstellen</li> <li>• agile Methoden zu verstehen und anzuwenden</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>das Fachwissen anhand von praktischen Aufgabenstellungen anzuwenden, zu diskutieren und eigene Lösungsansätze zu entwickeln</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die allgemeine BWL</li> <li>Organisationsstrukturen und -abläufe</li> <li>Grundlagen Innovationsmanagement</li> <li>Grundlagen Entrepreneurship und Intrapreneurship</li> <li>Innovationsmanagement, Geschäftsideengenerierung und -evaluation</li> <li>Value Proposition Canvas und Business Model Canvas</li> <li>Business Planning</li> <li>Agiles Projektmanagement</li> <li>Planung eigener Geschäftsmodelle</li> </ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TERNÈS, Anabel, REIBER, Juliane, 2020. <i>Gründen mit Erfolg: das eigene Startup-Unternehmen</i> [online]. Wiesbaden: Springer-Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-658-25565-7. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-25565-7">https://doi.org/10.1007/978-3-658-25565-7</a>.</li> <li>KAWASAKI, Guy, 2015. <i>The art of the start 2.0: the time-tested, battle-hardened guide for anyone starting anything</i>. r. Auflage. [London] [u.a.]: Portfolio Penguin. ISBN 978-0-241-18726-5, 978-1-59184-811-0</li> <li>GRICHNIK, Dietmar, BRETTEL, Malte, KOROPP, Christian, MAUER, René, 2017. <i>Entrepreneurship: unternehmerisches Denken, Entscheiden und Handeln in innovativen und technologieorientierten Unternehmen</i> [online]. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-7910-3660-1. Verfügbar unter: <a href="https://www.wiso-net.de/document/SPEB,ASPE__9783791036601498">https://www.wiso-net.de/document/SPEB,ASPE__9783791036601498</a>.</li> <li>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</li> </ul>
<b>Anmerkungen:</b>
<p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Statik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ST_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Feifel, Elke		
<b>Dozent(in):</b>	Feifel, Elke		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	58 h	
	Selbststudium:	67 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Statik (ST_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (ST_BIO)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ST_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Prinzipien und Methoden der Statik starrer Körper und können diese auf Aufgabenstellungen des Maschinenbaus anwenden</li> <li>• sind befähigt, reale Bauteile und Strukturen in vereinfachte mechanische Ersatzmodelle zu überführen</li> <li>• können die auf ein mechanisches System wirkenden Belastungen analysieren</li> <li>• sind in der Lage, die Lagerreaktionen und Schnittreaktionen von statisch bestimmten Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu berechnen</li> <li>• sind insbesondere in der Lage auch dreidimensionale Problemstellungen sicher zu bearbeiten</li> <li>• können Schwerpunkte von Linien, Flächen und Volumina berechnen</li> <li>• verstehen das grundlegende Konzept der Reibung und können Problemstellungen dazu sicher lösen</li> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe der Statik und können sich im Fachgebiet kompetent ausdrücken</li> <li>• sind in der Lage, zur Berechnung mathematische Grundlagen sicher anzuwenden</li> <li>• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der grundlegenden Begriffe und Definitionen</li> <li>• Ebene Kräftesysteme</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Tragwerke, inklusive Fachwerke</li><li>• Schnittgrößen, innere Kräfte und Momente</li><li>• Räumliche Statik</li><li>• Schwerpunktberechnung</li><li>• Reibung</li><li>• Ausblick in die Festigkeitslehre</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• MAYR, Martin, 2021. <i>Technische Mechanik: Statik - Kinematik - Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46952-5. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446469525">https://doi.org/10.3139/9783446469525</a>.</li><li>• HIBBELER,, Russell C, 2018. <i>Technische Mechanik 1 - Statik</i>. 14. Auflage. Halbergmoss: Pearson. ISBN 9783863268466</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Werkstofftechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WT_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Kerschenlohr, Annegret		
<b>Dozent(in):</b>	Diel, Sergej		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Werkstofftechnik (WT_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (WT_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Zusammenhang zwischen atomaren und kristallographischen Strukturen und deren grundlegende Auswirkung auf makroskopische Werkstoffeigenschaften</li> <li>• erhalten ein Grundverständnis, wie durch gezielte Veränderungen der Mikrostrukturen eines Werkstoffes deren technologischen Eigenschaften verändert werden können</li> <li>• verstehen die Reaktion der Werkstoffe auf die Einwirkung von Temperatur und mechanischen Belastungen</li> <li>• können Phasendiagramme lesen und verstehen</li> <li>• verstehen das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm</li> <li>• verstehen die Wärmebehandlungsmöglichkeiten von Eisen-Basis-Legierungen</li> <li>• verstehen die grundlegenden Werkstoffprüfungen</li> <li>• erhalten ein Grundverständnis zur Struktur eines Werkstofflabors</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Werkstoffe</li> <li>• Reaktion der Werkstoffe auf Temperatur und mechanische Einwirkungen</li> <li>• Eisen-Basis-Legierungen und deren Wärmebehandlungen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen</li><li>• Praktische Vorführungen im Werkstofflabor</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• CALLISTER, William D., David G. RETHWISCH und Michael SCHEFFLER, 2013. <i>Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: eine Einführung</i>. 1. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-33007-2, 3-527-33007-0</li><li>• WERNER, Ewald, HORNBOGEN, Erhard, JOST, Norbert, EGGELER, Gunther, 2019. <i>Fragen und Antworten zu Werkstoffe</i> [online]. Berlin ; Heidelberg: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58845-1. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-58845-1">https://doi.org/10.1007/978-3-662-58845-1</a>.</li><li>• WEIßBACH, Wolfgang, DAHMS, Michael, 2016. <i>Aufgabensammlung Werkstoffkunde: Fragen - Antworten</i> [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-14474-6, 978-3-658-14473-9. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-14474-6">https://doi.org/10.1007/978-3-658-14474-6</a>.</li><li>• SCHATT, Werner, 2002. <i>Werkstoffwissenschaft</i>. 9. Auflage. Weinheim [u.a.]: Wiley. ISBN 3-527-30535-1</li><li>• HORNBOGEN, Erhard, EGGELER, Gunther, WERNER, Ewald, 2019. <i>Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-58847-5. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-58847-5">https://doi.org/10.1007/978-3-662-58847-5</a>.</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Grundlagen der Biomechanik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	GLBio_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	5
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Kessler, Jörg		
<b>Dozent(in):</b>	Kessler, Jörg		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Grundlagen der Biomechanik (GLBio_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (GLBio_BIO)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (GLBio_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen des Stützapparates des Menschen</li> <li>• Messtechnik der Erfassung von Körperdaten</li> <li>• Sporttechnische Grundlagen</li> <li>• Kinematische Grundlagen</li> <li>• Medizinische Grundlagen des Muskelapparates</li> <li>• Mathematisches Wissen angewandte Messtechnik</li> <li>• Sportgeräte Design und Einführung in Konstruktion</li> <li>• Unterstützungssysteme Design und Ergonomie Human Maschine</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statik des Stützapparates</li> <li>• Kinematik der Bewegung</li> <li>• Leistungsmessung mit on body Telematik Systemen</li> <li>• Muskelaktivierung durch adaptive Aktuatorik Piezo Technik</li> <li>• Sportmotorik des Bewegungsapparates und des Gerätes</li> <li>• Kinetik der Bewegung Einführung der Kreisgleichungen</li> <li>• Funktionen der rotatorischen und gradlinigen Bewegung</li> </ul>			

---

<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Messtechnik und digitalen Auswertesystemen</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<i>Verpflichtend:</i> Keine
<i>Empfohlen:</i> Keine
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Grundlagen der Konstruktion</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	GLKon_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	6
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Moll, Klaus-Uwe		
<b>Dozent(in):</b>	Perponcher, Christian von		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Grundlagen der Konstruktion (GLKon_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	seminaristischer Unterricht/Übung/digitale Durchführung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (GLKon_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wissen, welche Normen für die Erstellung technischer Zeichnungen zu berücksichtigen sind</li> <li>• können diese Normen anwenden, um vollständige und normgerechte zeichnerische Darstellungen von Konstruktionen zu erstellen</li> <li>• können die verschiedenen Projektionsmethoden anwenden</li> <li>• wissen, welche Toleranzen existieren, und können dieses Wissen richtig anwenden</li> <li>• können ihr Wissen über die Darstellung über die Darstellung verschiedener Maschinenelemente in technischen Zeichnungen anwenden</li> <li>• können unter Verknüpfung des Wissens neue Bauteile und Baugruppen entwickeln und fertigungsgerecht gestalten</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Inhalte technischer Zeichnungen:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendete symbolische Darstellungen</li> <li>• Projektionsmethoden zur zeichnerischen Darstellung technischer Produkte</li> <li>• Schnittdarstellungen, Ausbrüche, Ansichten, Einzelheiten</li> <li>• Bemaßung, Bemaßungsregeln, Kantensymbole</li> </ul>			

- ISO-Toleranzsystem, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen, Toleranzrechnung
- Typische Maschinenelemente und Normteile und ihre zeichnerische Darstellung
- Konstruktionsrichtlinien für verschiedene Fertigungsverfahren
- Erstellung von Freihandskizzen
- Geometrische Produktspezifikation

**Literatur:***Verpflichtend:*

- HOISCHEN, Hans und Andreas FRITZ, 2022. *Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie : Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1.000 Zeichnungen*. 38. Auflage. Berlin: Cornelsen. ISBN 978-3-06-452361-6, 3-06-452361-9

*Empfohlen:*

- GROLLIUS, Horst-W., 2019. *Technisches Zeichnen für Maschinenbauer* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46155-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446461550>.
- HOISCHEN, Hans und Jochen KRIEBEL, 2011. *Praxis des Technischen Zeichnens Metall: Arbeitsbuch für Ausbildung, Fortbildung und Studium*. 16. Auflage. Berlin: Cornelsen. ISBN 978-3-589-24198-9
- FISCHER, Ulrich, 2011. *Tabellenbuch Metall 7.0 CD: Formeln & Tabellen interaktiv*. Version 7. Auflage. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel. ISBN 978-3-8085-1082-7, 978-3-8085-8577-1

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Ingenieurmathematik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	IM2_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	7
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Hermann, Ileana		
<b>Dozent(in):</b>	Hermann, Ileana		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Ingenieurmathematik 2 (IM2_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	13: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (IM2_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Ingenieurmathematik 1			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln und erwerben die Fähigkeit, mathematische Kenntnisse auf einfache Problemstellungen aus der Technik kreativ und erfolgreich anwenden zu können: -Sie bearbeiten akustische und elektrische Signale (periodisch fortgesetzte Funktionen) mit Hilfe der Fourier-Entwicklung im Reellen sowie im Komplexen.</li> <li>erlangen die Sicherheit im Umgang mit mathematischen Rechenverfahren und Algorithmen: Die Studierenden können Determinanten berechnen, die Inverse einer Matrix mit dem Gauß-Jordan-Verfahren bestimmen, Basen und Dimensionen von Vektorräumen und Unterräumen ermitteln sowie Eigenwertprobleme lösen.</li> <li>verfügen über ein abstraktes und analytisches Denken: -Die Studierenden entscheiden vorteilhaft, welche Lösungsmethode für ein Gleichungssystem zielführend ist oder wie sich eine Kurve vorzüglich parametrisieren lässt.</li> <li>erkennen richtig, bei angewandten Aufgaben, den mathematischen Zusammenhang: -Bei Extremwertproblemen können sie die mathematische Funktion (Lagrange-Hilfsfunktion) selbst erstellen und anschließend auf Extrema (Lagrange-Multiplikatorregel) untersuchen; -Die Studierenden unterscheiden die zwei Arten von Extrema (mit und ohne Nebenbedingung) und wählen die korrekte Lösungsmethode.</li> <li>besitzen die Kompetenz mathematische Wahrheiten aus verschiedenen Denkperspektiven zu betrachten und dabei entwickeln sie ein vernetztes Denken: - Die Studierenden können die Art eines Integrals (Kurvenintegral, Doppelintegral, Dreifachintegral, Oberflächenintegral) feststellen und sind</li> </ul>			

<p>fähig Volumen und Mantelflächen verschiedener Körper, Länge einer Kurve, Zirkulation und Fluss eines Geschwindigkeitsfeldes sowie Arbeit auf unterschiedlichen Weisen zu berechnen und letztendlich die Resultate zu analysieren und korrekt zu interpretieren; -Die Studierenden beherrschen den Wechsel von Polardarstellung zur Parameterdarstellung einer Kurve.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lösen Differentialgleichungen indem sie ihre Art und die geeignete Lösungsmethode selbstständig bestimmen. Sie stellen die Lösungen graphisch dar und deuten sie.</li> <li>• begreifen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes.</li> </ul>
<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier-Reihen: Periodische Fortsetzungen: Direkte Fortsetzung. Gerade Fortsetzung. Ungerade Fortsetzung. Reelle Darstellung einer Fourier-Reihe. Komplexe Darstellung. Gibbsches Phänomen. Anwendungen.</li> <li>• Lineare Algebra: Matrizen. Determinanten. Lineare Gleichungssysteme. Die Inverse einer Matrix: Das Gauß-Jordan Verfahren. Vektorräume. Unterräume. Basis. Dimension. Das Schmidtsche Orthonormierungsverfahren. Lineare Abbildungen. Spiegelungen. Drehungen. Senkrechte Projektionen. Scherungen. Skalarprodukt. Orthogonalität. Norm. Eigenwerte. Eigenvektoren. Quadratische Formen. Quadranten. Positiv definite Matrizen. Anwendungen.</li> <li>• n- Dimensionale Kurven: Polardarstellung einer ebenen Kurve. Bogenlänge. Sektorfläche. Parameterdarstellung (PD). Länge und Fläche einer Kurve in PD. Parametrisierung nach der Bogenlänge s. Differenzieren von PD's. Tangenten- und Normaleneinheitsvektor. Krümmung und Krümmungsradius einer Kurve. Torsion. Binormaleneinheitsvektor. Anwendungen.</li> <li>• Mehrdimensionale Differentialrechnung: Funktionen mehrerer Variablen. Skalarfelder. Partielle Funktionen. Grenzwerte. Stetigkeit. Partielle Ableitungen. Satz von Schwarz. Gradient. Hesse-Matrix. Richtungsableitung. Die totale Differenzierbarkeit. Das Differential. Die Kettenregel n-dimensional. Die Taylor-Reihe n-dimensional. Extremwertaufgaben ohne und mit Nebenbedingung. Lagrange Multiplikatorregel. Vektorfelder. Jacobi-Matrix. Rotation. Divergenz. Laplace-Operator. Anwendungen.</li> <li>• Mehrdimensionale Integralrechnung: Kurvenintegrale 1. und 2. Art. Zirkulation und Fluss eines Vektorfeldes. Arbeitsintegral. Potential eines Gradientenfeldes. Doppelintegrale. Volumenintegrale. Oberflächenintegrale 1. und 2. Art. Flussintegral. Integralsätze: Stokes. Green. Gauß. Anwendungen.</li> <li>• Exakte Differentialgleichungen. Laplace Transformation.</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PAPULA, Lothar, 2000. <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1-4</i>. 9. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg. ISBN 3-528-84237-7</li> <li>• FELDMANN, Dietrich, Albert FETZER und Heiner FRÄNKEL, 2012. <i>Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge Band 1-2</i>. 5. Auflage. Berlin: Springer. ISBN 978-3-642-24113-0 <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-540-34247-2">https://doi.org/10.1007/978-3-540-34247-2</a></li> <li>• MEYBERG, Kurt und Peter VACHENAUER, 2000. <i>Meyberg Vachenuer Höhere Mathematik Band 1-2</i>. 5. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer. ISBN 3-540-66148-4</li> <li>• ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2022. <i>Mathematik</i> [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64389-1. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1">https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1</a>.</li> <li>• MERZIGER, Gerhard und andere, 2018. <i>Formeln + Hilfen Höhere Mathematik</i>. 8. Auflage. Barsinghausen: Binomi Verlag. ISBN 978-3-923923-36-6, 3-923923-36-8</li> </ul> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p>
<p><b>Anmerkungen:</b></p> <p>Keine Anmerkungen</p>

<b>Festigkeitslehre</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FL_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	8
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Dallner, Rudolf		
<b>Dozent(in):</b>	Feifel, Elke		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Festigkeitslehre (FL_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FL_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Beanspruchungen von Maschinenteilen und Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu analysieren und zu bewerten sowie diese Bauteile zu dimensionieren</li> <li>• sind befähigt, Spannungen, die an Bauteilen in Folge von Belastungen wie Zug/Druck, Biegung, Torsion oder kombinierter Belastung entstehen, zu berechnen und mit Festigkeitshypothesen zu bewerten</li> <li>• sind insbesondere in der Lage, auch dreidimensionale Problemstellungen sicher zu bearbeiten, können gerade und schiefe Biegung sicher unterscheiden und berechnen, können Flächenmomente und Biege widerstandsmomente zusammengesetzter Querschnitte sowie Torsionsflächenmomente und Torsionswiderstandsmomente von dünnwandigen geschlossenen und offenen Querschnitten sowie von allgemeinen Querschnitten berechnen</li> <li>• können Verformungen an balkenähnlichen Bauteilen berechnen, auch für statisch unbestimmte Strukturen</li> <li>• verstehen die Eulerschen Knickfälle und können Problemstellungen dazu sicher lösen</li> <li>• verstehen das Konzept des Spannungstensors und können Koordinatentransformationen durchführen und die Hauptspannungen berechnen</li> <li>• können mehrachsige Spannungszustände anhand von Vergleichsspannungen bewerten</li> <li>• kennen das lineare elastische Stoffgesetz für ebenen Spannungszustand und dreidimensionale Problemstellungen und können damit sicher umgehen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe der Elastostatik und können sich im Fachgebiet Festigkeitslehre kompetent ausdrücken, diskutieren sowie berechnete Ergebnisse fachgerecht erläutern</li> <li>• sind in der Lage, zur Berechnung mathematische Grundlagen sicher anzuwenden</li> <li>• besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen</li> </ul>
<b>Inhalt:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Festigkeitslehre</li> <li>• Mehrachsige Spannungszustände, Transformationsbeziehungen, Spannungstensor, Hauptspannungen, Mohrscher Kreis</li> <li>• Linear elastisches Stoffgesetz, auch für mehrachsige Spannungszustände</li> <li>• Flächenmomente und Widerstandsmomente</li> <li>• Beanspruchungsarten, wie Zug-Druck, Biegung, Torsion und die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen</li> <li>• Zusammengesetzte Beanspruchung, Berechnung von Spannungstensor und Verformungen</li> <li>• Vergleichsspannungen, Festigkeitsnachweis</li> <li>• Kerbprobleme</li> <li>• Knickung</li> <li>• Umfangreiche Übungsbeispiele zur sicheren Anwendung des Gelernten auf ingenieurmäßige Aufgabenstellungen gemäß Studiengang</li> </ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i> Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MAYR, Martin, 2021. <i>Technische Mechanik: Statik - Kinematik - Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46952-5. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446469525">https://doi.org/10.3139/9783446469525</a>.</li> <li>• MAYR, Martin, 2015. <i>Mechanik-Training: Beispiele und Prüfungsaufgaben ; Statik, Kinematik, Kinetik, Schwingungen, Festigkeitslehre</i> [online]. München [u.a.]: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44617-5, 978-3-446-44571-0. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.3139/9783446446175">https://doi.org/10.3139/9783446446175</a>.</li> <li>• HIBBELER, Russell C., Band 2[2021. <i>Technische Mechanik</i>. 10. Auflage. München: Pearson Studium. ISBN 978-3-86326-304-1</li> <li>• GROSS, Dietmar, Walter SCHNELL und Werner HAUGER, Band 2[2021. <i>Technische Mechanik</i>. 14. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-3-662-61861-5</li> <li>• HAUGER, Werner, KREMPASZKY, Christian, WALL, Wolfgang A., WERNER, Ewald, 2020. <i>Aufgaben zu Technische Mechanik 1–3: Statik, Elastostatik, Kinetik</i> [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-61301-6. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-61301-6">https://doi.org/10.1007/978-3-662-61301-6</a>.</li> </ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Thermodynamik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	TD1_MB	<b>SPO-Nr.:</b>	9
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Soika, Armin		
<b>Dozent(in):</b>	Akgün , Ertan		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Thermodynamik 1 (TD1_MB)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TD1_MB)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Teilnahme an der Veranstaltung befähigt die Studierenden,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die energetischen Eigenschaften reiner Stoffe sowie reiner Stoffgemische zu benennen</li> <li>• Berechnungsgleichungen der idealisierten Modellkörper "perfektes Gas" und "inkompressibler Körper" abzuleiten und deren Gültigkeitsbereich anzugeben.</li> <li>• Zustandsänderungen von Modellkörper in Abhängigkeit der Prozessführung graphisch darzustellen und zu berechnen.</li> <li>• die Prozessgrößen Wärme und Arbeit mit der damit einhergehenden Änderung der Energieformen des geschlossenen und offenen Systems zu bilanzieren (1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik).</li> <li>• die Realisierbarkeit und den Wirkungsgrad einer Energieumformung anhand der Zustandsgröße Entropie graphisch wie auch analytisch zu bestimmen und Maßnahmen zur Effizienzsteigerung zu beurteilen.</li> <li>• rechtsläufige Kreisprozesse (Wärme-Kraft-Maschinen) mit Modellfluid perfektes Gas als Vergleichs- und Realprozess graphisch wie auch analytisch darzustellen und thermodynamische Kenngrößen zu berechnen.</li> <li>• unterschiedliche Aggregatzustände zu benennen sowie den Phasenwechsel Flüssigkeit-Gas in Abhängigkeit von Druck und Temperatur zu berechnen.</li> </ul>			

<b>Inhalt:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grundlagen der Thermodynamik</li><li>2. Energie und Entropie (Hauptsätze der Thermodynamik)</li><li>3. Zustandsänderungen von Modellkörper</li><li>4. Kreisprozesse eines perfekten Gases</li><li>5. Kreisprozesse mit reinen Fluiden</li></ol>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i></p> <p>Keine</p> <p><i>Empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• BAEHR, Hans Dieter, 1996. <i>Thermodynamik: eine Einführung in die Grundlagen und ihre technischen Anwendungen ; mit zahlreichen Tabellen sowie 57 Beispielen</i>. 9. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 3-540-60157-0</li><li>• HAHNE, Erich, 2011. <i>Technische Thermodynamik: Einführung und Anwendung</i>. 5. Auflage. München: Oldenbourg. ISBN 9783486710908</li><li>• CERBE, Günter und Gernot WILHELMS, 2008. <i>Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen ; mit 40 Tafeln, 130 Beispielen, 137 Aufgaben und 181 Kontrollfragen</i>. 15. Auflage. München: Hanser. ISBN 978-3-446-41561-4</li><li>• WILHELMS, Gernot, 2009. <i>Übungsaufgaben Technische Thermodynamik: mit 38 Beispielen und 166 Aufgaben</i>. 3. Auflage. München [u.a.]: Hanser. ISBN 978-3-446-41512-6</li></ul>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	GLETE_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	10
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Göllinger, Harald		
<b>Dozent(in):</b>	Müller, Dieter		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (GLETE_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (GLETE_BIO)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (GLETE_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verwenden die fachspezifische Terminologie sicher,</li> <li>• benutzen die grundlegenden physikalischen Gesetze der Elektrotechnik und deren Zusammenhänge,</li> <li>• erkennen die Randbedingungen der jeweiligen physikalischen Gesetze,</li> <li>• wählen die richtigen Gesetze zur Beschreibung eines gegebenen Problems aus,</li> <li>• beherrschen Rechnungen mit den zugehörigen Einheiten,</li> <li>• beherrschen Verfahren zur Berechnung von Gleichstromnetzwerken und von Wechselstromnetzwerken,</li> <li>• berechnen einfache elektrische Felder mit Hilfe von elektrischen Feldgrößen,</li> <li>• berechnen einfache magnetische Kreise mit Hilfe von magnetischen Feldgrößen,</li> <li>• identifizieren einfache Schaltungen mit einem Transistor</li> <li>• erkennen Grundschaltungen mit einem Operationsverstärker und können diese berechnen,</li> <li>• bewerten Messgeräte für elektrische Größen und handhaben sie korrekt im jeweiligen Einsatzfall.</li> <li>• arbeiten sich selbstständig und im Team in Themen der Elektrotechnik ein und diskutieren über diese kompetent,</li> <li>• erkennen ihren eigenen Lernstil beim Lernen</li> </ul>			

**Inhalt:**

- Gleichstromkreise: Spannung, Strom, Ohmsches Gesetz, Reihenschaltung, Parallelschaltung, Kirchhoff'sche Gesetze, Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle, Arbeit, Leistung, Leistungsanpassung, Berechnung von Netzwerken
- Elektrisches Feld: Elektrische Feldgrößen, Kapazität von Kondensatoren, Energie im elektrostatischen Feld, Kräfte im elektrostatischen Feld.
- Magnetisches Feld: Magnetische Feldgrößen, Induktivität der Spule, Durchflutungsgesetz, Magnetischer Kreis, Magnetische Energie der Spule, Kräfte im magnetischen Feld, Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Influenz
- Wechselstromkreis: Sinusförmige Änderung elektrischer Größen, Zeigerdarstellung und komplexe Darstellung, Grundschaltungen im Wechselstromkreis, Leistung, Energie
- Grundlagen elektrische Maschinen: Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine
- Halbleiter: Diode, Transistor, Operationsverstärker, Grundlagen elektronischer Schaltungen
- Messung elektrischer Größen

**Literatur:***Verpflichtend:*

- HAGMANN, Gert, 2020. *Grundlagen der Elektrotechnik: das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester*. 18. Auflage. Wiebelsheim: AULA-Verlag. ISBN 978-3-89104-830-6, 3-89104-830-0

*Empfohlen:*

- ZASTROW, Dieter, 2018. *Elektrotechnik: ein Grundlagenlehrbuch*. 20. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-19306-5, 3-658-19306-9
- FLEGEL, Georg, BIRNSTIEL, Karl, NERRETER, Wolfgang, 2016. *Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44773-8, 978-3-446-44496-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446447738>.
- FISCHER, Rolf, LINSE, Hermann, 2012. *Elektrotechnik für Maschinenbauer: mit Elektronik, elektrischer Messtechnik, elektrischen Antrieben und Steuerungstechnik ; mit ... Tabellen, 113 Beispielen und 68 Aufgaben mit Lösungen* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-8348-8304-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8304-9>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Fertigungsverfahren</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	FVWi	<b>SPO-Nr.:</b>	11
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Meyer, Roland		
<b>Dozent(in):</b>	Bednarz, Martin; Feistle, Martin; Meyer, Roland; Schabmüller, Franz; Tröber, Philipp		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Fertigungsverfahren (FVWi)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (FVWi)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (FVWi)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der wichtigsten spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren</li> <li>• verstehen die ursächlichen Effekte und Auswirkungen bei Veränderung wesentlicher Prozessparameter</li> <li>• erhalten Entscheidungsgrundlagen zur Auswahl und dem Einsatz der teilweise auch konkurrierenden Fertigungsverfahren</li> <li>• werden befähigt, ihr fertigungstechnisches Wissen auf Problemstellungen der industriellen Anwendung zu transferieren</li> <li>• erhalten ein Grundverständnis zum Zusammenspiel von Konstruktion, Fertigungsplanung, Werkzeugmaschinen und den eigentlichen Fertigungsprozessen und -abläufen</li> <li>• kennen die Zusammenhänge, wie durch Fertigungsprozesse Werkstoffeigenschaften gezielt eingestellt bzw. verändert werden können</li> <li>• werden befähigt, die ingenieurwissenschaftlichen Aspekte zu erkennen und auf vergleichbare Problemstellungen zu übertragen</li> <li>• kennen wichtige Aspekte der Nachhaltigkeit nach den Nachhaltigkeitszielen der UN (SDG's), u.a. Ziele Industrie und Innovation sowie nachhaltiges produzieren</li> </ul>			

<b>Inhalt:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die industriellen Fertigungsverfahren gemäß DIN 8580:</li><li>• Urformung</li><li>• Umformung</li><li>• Trennen (Schwerpunkt Zerspantechnologie)</li><li>• Fügeverfahren</li><li>• Kunststoffverarbeitung</li><li>• Nachhaltigkeit: Einführung und Energieverbrauch / Effizienz</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<i>Verpflichtend:</i> Keine <i>Empfohlen:</i> Keine
<b>Anmerkungen:</b>
Bonussystem: In der Lehrveranstaltung können Aufgaben gestellt werden, die je entsprechend qualitativ bearbeiteter Aufgabe zu Bonuspunkten für die Prüfungsleistung führen. Die maximale Anrechnung von Bonuspunkten erfolgt gemäß APO.

<b>Ingenieurinformatik und Digitalisierung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	IngInfDigit_ING	<b>SPO-Nr.:</b>	12
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	2
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Schlingensiepen, Jörn		
<b>Dozent(in):</b>	Lange, Marlene (IngInfDigit_ING) Schlingensiepen, Jörn (IngInfDigit_P_BIO)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	12: Ingenieurinformatik und Digitalisierung (IngInfDigit_ING) : Ingenieurinformatik und Digitalisierung (Zulassungsvoraussetzung) (IngInf-Digit_P_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	12: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (IngInfDigit_ING) : SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (IngInfDigit_P_BIO)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	12: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (IngInfDigit_ING) : LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (IngInfDigit_P_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffen der Datenverarbeitung, Ingenieurinformatik und Digitalisierung und können diese sicher anwenden.</li> <li>• verstehen die grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung und können diese bei einer Lösungsfindung berücksichtigen.</li> <li>• sind in der Lage, ein Programm in einer höheren Programmiersprache (z.B. Java, C#, Python) zu entwickeln.</li> <li>• können Sprachkonstrukte (z.B. Verzweigung, Schleifen, Klassendefinitionen, Deklaration von Variablen) dieser Programmiersprache sinnvoll einsetzen.</li> <li>• sind in der Lage Quellcode, der durch generative KI-Systeme erstellt wurde, zu bewerten und zu überprüfen, ob dieser eine gegebene Aufgabenstellung erfüllt.</li> </ul> <p>Diese Veranstaltung wird begleitend zur Vorlesung Ingenieurinformatik angeboten und bildet deren Praxisanteil. Sie dient zur Erreichung der dort verzeichneten Ziele.</p>			

**Inhalt:**

- Grundlagen der Ingenieurinformatik und Digitalisierungstechnik, wie z.B. Präsentation und Verarbeitung von Informationen in Computern.
- Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung (Grundlagen), wie z.B. Zahlendarstellungen und Arithmetik, Vernetzung von Computern.
- Erlangung von Sicherheit im Umgang mit Computern (Anwendung), durch die Benutzung anspruchsvoller Entwicklungsumgebungen nach Industriestandard.
- Einsicht in die verschiedenen Einsatzgebiete des Computers (Faktenwissen)
- Grundlagen der Algorithmik (Grundlagen, Methodik und Anwendung), d.h. Erlernen des Vorgehen zum Entwurf eines Computerprogrammes zur Lösung einer vorgebenen Aufgabenstellung.
- Einführung in die Programmierung (Grundlagen, Methodik und Anwendung), d.h. Erlernen des Vorgehen zur Umsetzung eines Entwurfes eines Computerprogramms in eine konkrete Programmiersprache durch sinnvollen Einsatz von Kontrollstrukturen, Arrays und Klassen bzw. Objekten (Grundlagen, Methodik und Anwendung) mit Hilfe generativer KI-Systeme.

Die Studierenden sammeln in einer Übung praktisch Erfahrungen mit den in Vorlesungsmodul beschrieben Inhalten.

**Literatur:***Verpflichtend:*

- GUMM, Heinz-Peter und Manfred SOMMER, 2013. *Einführung in die Informatik*. 10. Auflage. München: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-70641-3, 978-3-486-71995-6
- ERNST, Hartmut, SCHMIDT, Jochen, BENEKEN, Gerd Hinrich, 2020. *Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende, praxisorientierte Einführung* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30331-0. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30331-0>.

*Empfohlen:*

Keine

*Verpflichtend:*

Keine

*Empfohlen:*

Keine

**Anmerkungen:**

LN - bestandenenes Praktikum als ZV für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung

<b>Messtechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MessTech_EEE	<b>SPO-Nr.:</b>	13
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Müller, Dieter		
<b>Dozent(in):</b>	Müller, Dieter (MessTech_EEE)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	13: Messtechnik (MessTech_EEE) : Messtechnik (Zulassungsvoraussetzung) (MT_P_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	13: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (MessTech_EEE) : SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum (MT_P_BIO)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	13: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MessTech_EEE) : LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (MT_P_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundbegriffe der Messtechnik</li> <li>• kennen wichtige Messaufnehmer und deren Eigenschaften für im Maschinenbau häufig vorkommende Messgrößen</li> <li>• verstehen Datenblätter von Messgliedern und -geräten</li> <li>• können geeignete Messglieder und -geräte für Messaufgaben auswählen</li> <li>• können Messabweichungen abschätzen, bestimmen und beurteilen</li> <li>• können die Verteilungsfunktion anwenden, auch über die Messtechnik hinaus</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Messtechnik</li> <li>• Messabweichungen einschließlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ statistische Grundlagen zur Behandlung zufälliger Abweichungen</li> <li>○ Fehlerfortpflanzung, - lineare Regression, - dynamisches Verhalten und dynamische Abweichungen von Messgliedern</li> </ul> </li> </ul>			

- Messung mechanischer Größen
- Messung elektrischer Größen, digitale Messung, Messsysteme
- Temperaturmessung
- Durchflussmessung
- Spezielle Sensoren

**Literatur:***Verpflichtend:*

- HOFFMANN, Jörg, ADUNKA, Franz, 2015. *Taschenbuch der Messtechnik: mit 476 Bildern und 64 Tabellen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44511-6, 978-3-446-44271-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446445116>.
- WEICHERT, Norbert und Michael WÜLKER, 2010. *Messtechnik und Messdatenerfassung*. 2. Auflage. München: Oldenbourg. ISBN 978-3-486-59773-8, 3-486-59773-6
- WEBER, Hubert, 1992. *Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieure: mit zahlreichen Tabellen sowie Beispielen und Übungen mit Lösungen*. 2. Auflage. Stuttgart: Teubner. ISBN 3-519-02983-9
- BUSCH, Manfred, EYB, Gerhard, MESSNER, Joachim, 1992. *Messtechnik an Maschinen und Anlagen* [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-322-92770-5. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-322-92770-5>.
- TRÄNKLER, Hans-Rolf, OBERMEIER, Ernst, 1998. *Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-29942-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-29942-1>.
- SCHRÜFER, Elmar, REINDL, Leonhard M., ZAGAR, Bernhard, 2018. *Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen: mit 364 Bildern, 44 Tabellen und 34 Beispielen* [online]. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser-Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-446-45698-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446456983>.

*Empfohlen:*

Keine

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Methoden der Produktentwicklung und CAD</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	MethProdCAD_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	14
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Moll, Klaus-Uwe		
<b>Dozent(in):</b>	Suchandt, Thomas; Weber, Matthias (MethProdCAD_BIO) Beil, Florian; Binder, Thomas; Czogalla, Peter; Girtner, Sandra; König, Ludwig; Perponcher, Christian von; Weber, Matthias (MethoProdCAD_P_BIO)		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	14: Methoden der Produktentwicklung und CAD (MethProdCAD_BIO) : Methoden der Produktentwicklung und CAD (Zulassungsvoraussetzung) (MethoProdCAD_P_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	14: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (MethProdCAD_BIO) : LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen (MethoProdCAD_P_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Modul Grundlagen der Konstruktion besucht			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Vorgehensweise der systematischen und methodengestützten Produktentwicklung</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge zwischen der Entwicklung und Konstruktion und anderen Fachbereichen eines entwickelnden und produzierenden Unternehmens</li> <li>• entwickeln eigenständig anspruchsvolle Produkte durch Anwendung der vermittelten Methoden und unter Anwendung adäquater Arbeitstechniken</li> <li>• verstehen die für die Produktentwicklung erforderliche Kommunikation in einem Unternehmen</li> <li>• wenden das Wissen an, um funktional und sozial in einem Projektteam Mitglied zu sein</li> <li>• entwickeln eigenständig Bauteile und Baugruppen mit dem 3D-CAD-System CATIA (Erstellung von Modellen, Erstellung von Baugruppen, Ableitung normgerechter Zeichnungen)</li> </ul>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Vorgehensweise bei der Erstellung eines 3D-CAD-Modells</li> </ul>			

- entwickeln eigenständig 3D-Konstruktionen von Bauteilen und Baugruppen mit dem CAD-System CATIA
- erstellen eigenständig 2D-Zeichnungen mittels des CAD-Systems CATIA von diesen Bauteilen und Baugruppen incl. vollständiger Bemaßungen, Toleranzen und Oberflächenangaben
- können selber eine Qualitätskontrolle der erstellten Konstruktionen durchführen
- kennen die Vorgehensweisen des Strukturbaumaufbaus und des Datenmanagements im CAD-System CATIA

**Inhalt:**

- grundsätzliche Phasen des Produktentwicklungsprozesses
- Lastenheft, Pflichtenheft, Spezifikation
- Abstraktion
- Funktionsstrukturen
- Lösungssuche und Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung
- Systematische Aufbereitung von Lösungsansätzen (Morphologie) und Variations- und Kombinationstechniken
- Bewertung von Konzepten und Konzeptauswahl
- Erstellung technischer Entwürfe, Entwurfskonstruktion
- Gestaltungsgrundregeln, -richtlinien und -prinzipien
- Grundlegende Konstruktionselemente
- Semesterübung zur Umsetzung des gelernten Stoffs
- Arbeiten mit dem 3D-CAD-System CATIA (Bauteilkonstruktion, Baugruppenkonstruktion, Zeichnungsableitung)
- Sketcher: Erstellung, Aufbau und Parametrierung von Skizzen als ein Ausgangspunkt für die Erstellung von 3D-Konstruktionen im CAD-System CATIA
- Part Design: Erstellung dreidimensionaler Bauteile, kubisch und rotationssymmetrisch
- Drafting (Teil 1): Einrichtung Zeichenblatt und Schriftfeldeintragungen, Zeichnungsableitung von Bauteilen und Anordnung von Ansichten, Erstellung von Schnitten und Ausbrüchen, Bemaßung, Toleranzeintragung für eine normgerechte Darstellung
- Assembly Design: virtueller Zusammenbau von Bauteilen zu Baugruppen mittels Bedingungen (Constraints), Assembly Design als Startpunkt für die Konstruktion und Konstruktion von Bauteilen in der Umgebung einer Baugruppe, Strukturbaumaufbau, Qualitätskontrolle von Assemblies
- Drafting (Teil 2:): Zeichnungsableitung von Baugruppen, Schnitterstellung und notwendige Einstellungen für eine normgerechte Darstellung

**Literatur:***Verpflichtend:*

- KOLLER, Rudolf, 1994. *Konstruktionslehre für den Maschinenbau: Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte mit Beispielen* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-08165-5, 978-3-662-08166-2. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-08165-5>.
- EHRENSPIEL, Klaus, MEERKAMM, Harald, 2017. *Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-44908-4. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3139/9783446449084>.
- BENDER, Beate, GERICKE, Kilian, PAHL, Gerhard, 2021. *Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-57303-7. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57303-7>.
- LINDEMANN, Udo, 2009. *Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden* [online]. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-01422-2, 978-3-642-01423-9. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01423-9>.

*Empfohlen:*

Keine

**Verpflichtend:**

- LIST, Ronald, 2017. *CATIA V5 – Grundkurs für Maschinenbauer: Bauteil- und Baugruppenkonstruktion, Zeichnungsableitung* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-17333-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17333-3>.

**Empfohlen:**

Keine

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Maschinenelemente</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	ME_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	15
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Feifel, Elke		
<b>Dozent(in):</b>	Perponcher, Christian von		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	47 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Maschinenelemente (ME_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (ME_BIO)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (ME_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Statik, Festigkeitlehre			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen und Funktionen der besprochenen Maschinenelemente zu verstehen und zu bewerten,</li> <li>• die erlernten Kenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen,</li> <li>• für eine Konstruktion selbstständig die geeigneten Maschinenelemente auszuwählen, diese zu dimensionieren und in die Gesamtkonstruktion zu integrieren,</li> <li>• die Berechnungs- und Gestaltungsmethoden im Fach Maschinenelemente anzuwenden und in ihre Kenntnisse über Statik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre sinnvoll einzuordnen und zu verknüpfen,</li> <li>• die Terminologie des Faches anzuwenden und die Aufgabenstellungen entsprechend mit Fachkollegen zu diskutieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befestigungsschrauben (Verspannungsschaubild, Dauerfestigkeit, Dehnschrauben)</li> <li>• Bewegungsschrauben (Wirkungsgrad, Selbsthemmung)</li> <li>• Federn (Schraubenfedern, Tellerfedern, Schenkelfedern, Blattfedern)</li> <li>• Stifte und Bolzen (Tragfähigkeit, Scherbeanspruchung)</li> <li>• Schweißverbindungen (Schweißverfahren, Nahtarten, Nahtformen, Berechnung im Maschinenbau)</li> <li>• Klebeverbindungen (Klebmechanismus, Klebstoffe, Scherung)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Nietverbindungen (Nietarten, Scherung, Leibung)</li><li>• Kupplungen</li><li>• Dichtung und Schmierung</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<p><i>Verpflichtend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• DECKER, Karl-Heinz, KABUS, Karlheinz, RIEG, Frank, WEIDERMANN, Frank, ENGELKEN, Gerhard, HACK-ENSCHMIDT, Reinhard, ALBER-LAUKANT, Bettina, 2023. <i>Maschinenelemente - Funktion, Gestaltung und Berechnung</i> [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 9783446473393. Verfügbar unter: <a href="http://doi.org/10.3139/9783446473393">http://doi.org/10.3139/9783446473393</a>.</li><li>• WITTEL, Herbert, SPURA, Christian, JANNASCH, Dieter, ROLOFF, Hermann, MATEK, Wilhelm, 2021. <i>Roll-off/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung</i> [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-34160-2. Verfügbar unter: <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-34160-2">https://doi.org/10.1007/978-3-658-34160-2</a>.</li></ul> <p><i>Empfohlen:</i></p> <p>Keine</p>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen

<b>Technische Mathematik/Statistik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	TMS_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	16
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Horák, Jiří		
<b>Dozent(in):</b>	Horák, Jiří		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Technische Mathematik/Statistik (TMS_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (TMS_BIO)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten (TMS_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Ingenieurmathematik 1 und 2			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen, welche Fragen der Biomechanik mit Hilfe von Mathematik und Statistik beantwortet werden können, und können selbst solche Fragen stellen.</li> <li>• verstehen die Konzepte und Methoden der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen und sind mit ausgewählten analytischen und numerischen Lösungsverfahren vertraut.</li> <li>• können Daten mit Hilfe der Methoden der deskriptiven Statistik beschreiben und graphisch darstellen.</li> <li>• sind ausreichenden mit Werkzeugen der Wahrscheinlichkeitstheorie ausgestattet, um zufällige Prozesse mathematisch zu modellieren und aus beobachteten Daten Schlüsse über die Grundgesamtheit zu ziehen.</li> <li>• sind in der Lage, eine Implementierung der besprochenen Verfahren mit Hilfe einer in der Industrie üblichen Programmiersprache oder Software zur Lösung mathematischer/statistischer Probleme nachzuvollziehen, anzupassen und weiterzuentwickeln.</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung entlang Kurven, Tangential- und Normalvektoren, Krümmung</li> <li>• Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen: Grundlagen, analytische und numerische Lösungsmethoden, Anwendungen</li> <li>• Deskriptive Statistik</li> </ul>			

- Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Verteilungen
- Schätzen und Testen

**Literatur:***Verpflichtend:*

- ARENS, Tilo, HETTLICH, Frank, KARPFFINGER, Christian, KOCKELKORN, Ulrich, LICHTENEGGER, Klaus, STACHEL, Hellmuth, 2022. *Mathematik* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-64389-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64389-1>.
- MEINTRUP, David, 2018. *Angewandte Statistik: eine Einführung mit JMP*. 1. Auflage. [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: CreateSpace Open Publishing Platform. ISBN 1-9816-6989-2, 978-1-9816-6989-9
- TURYN, Larry, 2014. *Advanced engineering mathematics*. Boca Raton [u.a.]: CRC Press. ISBN 978-1-4398-3447-3
- STOER, Josef und Roland BULIRSCH, . *Numerische Mathematik 1 und 2*.
- WALTER, Wolfgang, 2000. *Gewöhnliche Differentialgleichungen: Eine Einführung* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-57240-1, 978-3-540-67642-3. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-57240-1>.

*Empfohlen:*

- HORSTMANN, Dirk, 2020. *Mathematik für Biologen* [online]. Berlin: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62669-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62669-6>.
- ERVEN, Joachim, SCHWÄGERL, Dietrich, 2018. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: ein Lehrbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-053711-6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110537116>.
- ERVEN, Joachim, HORÁK, Jiří, 2018. *Mathematik für angewandte Wissenschaften: Ein Taschenbuch für Ingenieure und Naturwissenschaftler* [online]. Berlin ; Boston: De Gruyter PDF e-Book. ISBN 978-3-11-053716-1. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/9783110537161>.

**Anmerkungen:**

Keine Anmerkungen

<b>Dynamik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	TMS_BIO	<b>SPO-Nr.:</b>	17
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang u. -richtung</b>	<b>Art des Moduls</b>	<b>Studiensemester</b>
	Biomechanik (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
<b>Modulattribute:</b>	<b>Unterrichtssprache</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Angebotshäufigkeit</b>
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Gaul, Andreas		
<b>Dozent(in):</b>	Gaul, Andreas		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 5 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	59 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamtaufwand:	125 h	
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Dynamik (TMS_BIO)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung (TMS_BIO)		
<b>Prüfungsleistungen:</b>	schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten (TMS_BIO)		
<b>Verwendbarkeit für andere Studiengänge:</b>	Keine		
<b>Voraussetzungen gemäß SPO:</b>			
Keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>			
Keine			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Bewegungen, die in der Natur und Technik auftreten, im Rahmen der Kinematik geometrisch beschreiben</li> <li>• sind in der Lage, technische Systeme in ein mathematisches Modell zu überführen</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge zwischen Kräften und Bewegungen und können diese mithilfe der erlernten Methoden analysieren</li> <li>• kennend die wichtigsten Prinzipie der technischen Mechanik</li> <li>• beherrschen untescheidliche Methoden zur Aufstellung der Bewegungsgleichungen von Massenpunktsystemen und Starrkörpersystemen</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Dynamik</li> <li>• Kinematik des Massepunktes</li> <li>• Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik des Massepunktes</li> <li>• Kinetik des starren Körpers</li> <li>• Impulsleichung</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeit Energie Leistung von Systemen</li><li>• Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben</li></ul>
<b>Literatur:</b>
<i>Verpflichtend:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• DANKERT, Jürgen und Helga DANKERT, 2013. <i>Technische Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik</i>. Wiesbaden: Springer Fachmedien.</li></ul> <i>Empfohlen:</i> <p>Keine</p>
<b>Anmerkungen:</b>
Keine Anmerkungen