
10.07.2025

**Amtliche Mitteilungen der Technischen Hochschule Brandenburg
Nummer 20**

33. Jahrgang

Datum	Inhalt	Seite
02.07.2025	Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Ingenieurinformatik/Computational Engineering (SPO-BEng-ICE-2025) vom 02.07.2025	5574

Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Ingenieurinformatik/Computational Engineering (SPO-BEng-ICE-2025) vom 02.07.2025

Auf der Grundlage der

- §§ 5 Absatz 1 Satz 2, 20 Absatz 2, 23 Absatz 2, 81 Absatz 2 Nummer 1 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes (BbgHG) vom 9. April 2024 (GVBl. I/24 [Nr. 12]), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. Juni 2024 (GVBl. I/24, [Nr. 30], Seite 32), in Verbindung mit § 11 Absatz 1 Nummer 1 der Grundordnung der Technischen Hochschule Brandenburg (GrO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. November 2021 (Amtliche Mitteilungen der Technischen Hochschule Brandenburg Seite 4659) sowie den Regelungen in der Rahmenordnung für Studien- und Prüfungsordnungen der Technischen Hochschule Brandenburg (RO-THB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. Januar 2023 (Amtliche Mitteilungen der Technischen Hochschule Brandenburg Seite 4880),
- Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen (Hochschulprüfungsverordnung - HSPV) vom 4. März 2015 (GVBl. II/15, [Nr. 12]), zuletzt geändert durch Gesetz vom 9. April 2024 (GVBl. I/24 [Nr. 12]) und
- Verordnung zur Regelung der Studienakkreditierung (Studienakkreditierungsverordnung - StudAkkV) vom 28. Oktober 2019 (GVBl. II/19, [Nr. 90])

erlässt der Fachbereichsrat Technik mit Beschlussfassung vom 02.07.2025 folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Ingenieurinformatik/Computational Engineering (SPO-BEng-ICE-2025):¹

Inhaltsverzeichnis

§ 1	Geltungsbereich
§ 2	Ziel des Studiums
§ 3	Akademischer Abschlussgrad
§ 4	Spezielle Zugangsvoraussetzungen
§ 5	Umfang des Studiums, Regelstudienzeit und Studienbeginn
§ 6	Aufbau und Gliederung des Studiums
§ 7	Praxisphase
§ 8	Duales Studienformat
§ 9	Bachelorarbeit mit Kolloquium
§ 10	Bildung der Gesamtnote
§ 11	Inkrafttreten
Anlage 1	Regelstudien- und Prüfungsplan Vollzeitstudium
Anlage 2	Regelstudien- und Prüfungsplan Teilzeitstudium
Anlage 3	Wahlpflichtkataloge
Anlage 4	Englische Modulbezeichnungen
Anlage 5	Modulbeschreibungen

¹ Die Satzung wurde mit Schreiben des Präsidenten vom 10.07.2025 genehmigt.

§ 1 Geltungsbereich

- (1) Diese Ordnung regelt Ziel, Inhalt, Aufbau und zeitlichen Ablauf des Studiums in dem Bachelorstudiengang Ingenieurinformatik/Computational Engineering am Fachbereich Technik der Technischen Hochschule Brandenburg. Sie ergänzt als studiengangbezogene Ordnung die Rahmenordnung für Studien- und Prüfungsordnungen der Technischen Hochschule Brandenburg (RO-THB) in ihrer jeweils gültigen Fassung.
- (2) Diese Ordnung gilt für Studierende, die ab dem Wintersemester 2025/26 immatrikuliert werden.

§ 2 Ziel des Studiums

- (1) Der Studiengang Ingenieurinformatik/Computational Engineering (B.Eng.) ist ein anwendungsorientierter Studiengang.
- (2) Der Bachelorstudiengang Ingenieurinformatik/Computational Engineering soll Studierende befähigen, komplexe technische Systeme zu entwerfen, zu analysieren und zu optimieren. Dabei verbindet das Studium wesentliche Grundlagen der Informatik und der Ingenieurwissenschaften in den Bereichen Elektro- und Informationstechnik, Maschinenbau und Mechatronik, um eine breite und anwendungsorientierte Ausbildung zu gewährleisten. Die Absolventinnen und Absolventen sollen technische Problemstellungen systematisch lösen können, indem sie mathematische Modelle und computergestützte Werkzeuge zur Planung, Projektierung, Simulation und Analyse einsetzen. Neben der Vermittlung theoretischer Kenntnisse legt der Studiengang großen Wert auf praxisnahe Projekte, um die Studierenden auf die Herausforderungen in modernen, technologieorientierten Berufsfeldern vorzubereiten.
- (3) Das duale Studienformat nach § 8 verbindet den Lernort Hochschule mit einem Lernort betrieblicher Praxis. Es zeichnet sich durch besonders hohen Praxisbezug aus.

§ 3 Akademischer Abschlussgrad

- (1) Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums verleiht die Hochschule den akademischen Grad "Bachelor of Engineering" (abgekürzt B.Eng.).
- (2) Das duale Studienformat nach § 8 wird im Zeugnis und im Diploma Supplement ausgewiesen. Die erfolgreich abgeschlossenen Transfermodule werden im Zeugnis vermerkt.

§ 4 Spezielle Zugangsvoraussetzungen

In Ergänzung zu § 5 der Rahmenordnung für Studien- und Prüfungsordnungen der Technischen Hochschule Brandenburg (RO-THB), werden für die Zulassung zum dualen Studienformat Verträge nach § 8 Absatz 2 dieser Ordnung vorausgesetzt.

§ 5 Umfang des Studiums, Regelstudienzeit und Studienbeginn

- (1) Das Studium umfasst 210 Leistungspunkte entsprechend dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden.
- (2) Die Regelstudienzeit im Vollzeitstudium beträgt sieben Semester. Im Teilzeitstudium beträgt die Regelstudienzeit dreizehn Semester.
- (3) Die Immatrikulation in das erste Fachsemester erfolgt jährlich zum Wintersemester.

§ 6 Aufbau und Gliederung des Studiums

- (1) Der Studiengang wird als Präsenzstudium durchgeführt.
- (2) Das Studium umfasst:
 1. Pflichtmodule im Umfang von 135 Leistungspunkten,

2. sechs technische Wahlpflichtmodule aus dem technischen Wahlpflichtkatalog nach Anlage 3 im Umfang von 30 Leistungspunkten,
 3. zwei nichttechnische Wahlpflichtmodule aus dem nichttechnischen Wahlpflichtkatalog nach Anlage 3 im Umfang von 10 Leistungspunkten,
 4. ein Wahlpflichtmodul aus dem Wahlpflichtkatalog Studium Generale nach Anlage 3 im Umfang von 5 Leistungspunkten,
 5. die Praxisphase im Umfang von 15 Leistungspunkten,
 6. die Bachelorarbeit mit Kolloquium im Umfang von 15 Leistungspunkten.
- (3) Ein Regelstudien- und Prüfungsplan befindet sich für das Vollzeitstudium in Anlage 1 und für das Teilzeitstudium in Anlage 2. Die Modulbeschreibungen mit Inhalten, Lehr- und Lernformen, Teilnahmevoraussetzungen, Prüfungsleistungen, dem Studienzeitaufwand und den Qualifikationszielen befinden sich in der Anlage 5.
- (4) Die Belegung von Wahlpflichtmodulen muss von den Studierenden bis zum Ende der Vorlesungszeit des Vorsemeesters über eine Belegungsliste dem Prüfungsamt gemeldet werden. Mit Belegung gelten Wahlpflichtmodule als Regelleistung, für die eine automatische Prüfungsanmeldung im Sinne des § 12 Absatz 2 der Rahmenordnung für Studien- und Prüfungsordnungen der Technischen Hochschule Brandenburg (RO-THB) erfolgt.
- (5) Das fünfte und sechste Semester sind als Mobilitätsfenster für Studienaufenthalte an anderen nationalen und internationalen Hochschulen geeignet.
- (6) Die Lehrsprachen sind Deutsch und Englisch. Die Lehrsprachen der Module sind in der Anlage 5 angegeben. Die englischen Modulbezeichnungen befinden sich in Anlage 4.

§ 7 Praxisphase

- (1) Die Praxisphase ist ein in das Studium integrierter, von der Hochschule geregelter, inhaltlich bestimmter und betreuter Ausbildungsabschnitt. Die Praxisphase wird in der Regel in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis abgeleistet.
- (2) Die Dauer der Praxisphase beträgt zwölf Wochen und wird in der Regel zu Beginn des letzten Studiensemesters durchgeführt.
- (3) Die Praxisphase wird nur anerkannt, wenn vor Antritt die betriebliche Einrichtung und die durchzuführenden Tätigkeiten durch die betreuende Person der Hochschule genehmigt wurden.
- (4) Studierende müssen einen schriftlichen Praxisbericht über die Praxisphase anfertigen, der von der betreuenden Person ohne Benotung bewertet wird.

§ 8 Duales Studienformat

- (1) Das Studium kann im praxisintegrierenden dualen Format absolviert werden. Dabei wird der wissenschaftsbezogene Teil als Vollzeit- oder Teilzeitstudium an der Hochschule durchgeführt und der praxisorientierte Teil findet in einem Unternehmen oder einer Institution statt. Die Verzahnung der beiden Teile erfolgt über Transfermodule, Praxisphase und Bachelorarbeit.
- (2) Für das duale Studium sind erforderlich:
 1. ein Bildungsvertrag zum dualen Studium zwischen Studentin oder Student und einem Unternehmen oder einer Institution und
 2. ein Kooperationsvertrag zum dualen Studium zwischen Hochschule und einem Unternehmen oder einer Institution.
- (3) Ein Transfermodul beinhaltet Veranstaltungen an der Hochschule und einen praktischen Teil im Unternehmen oder in einer Institution. Die Prüfung erfolgt in Form eines benoteten Transferberichts.
- (4) Mindestens drei Module des Studienplans sind als Transfermodule zu absolvieren. Die Transfermodule sind in den Regelstudienplänen sowie Wahlpflichtkatalogen ausgewiesen.

- (5) Ein Wechsel in das duale Studienformat ist bis zum Ende des zweiten Fachsemesters möglich. Hierzu sind Bildungsvertrag und Kooperationsvertrag entsprechend Absatz 2 erforderlich.
- (6) Bei vorzeitiger Beendigung des Bildungsvertrages ist eine Fortsetzung des Studiums im nicht-dualen Studienformat möglich.

§ 9 Bachelorarbeit mit Kolloquium

- (1) Die Bachelorarbeit dient der zusammenhängenden Bearbeitung eines umfassenden Themas und der daraus resultierenden Lösung einer praktischen oder theoretischen Problemstellung. Sie soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine für die Berufspraxis typische Fragestellung selbständig mit Hilfe wissenschaftlicher und ingenieurtechnischer Methoden zu bearbeiten.
- (2) Das Thema der Bachelorarbeit wird erst nach erfolgreichem Abschluss aller anderen zum Studienabschluss notwendigen Studien- und Prüfungsleistungen, ausgenommen der Praxisphase, ausgegeben.
- (3) Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt zwölf Wochen.
- (4) Die Bachelorarbeit mit Kolloquium ist in deutscher Sprache durchzuführen. Auf Wunsch des oder der Studierenden und mit Einverständnis der Prüfenden können die Arbeit und das Kolloquium auch in englischer Sprache durchgeführt werden. Wird die Bachelorarbeit in englischer Sprache durchgeführt, so ist der Arbeit sowie dem Protokoll des Kolloquiums eine Zusammenfassung in deutscher Sprache hinzuzufügen.
- (5) Bei der Gesamtbewertung von Bachelorarbeit und Kolloquium wird die Note der Bachelorarbeit mit 0,75 gewichtet und die Note des Kolloquiums mit 0,25.

§ 10 Bildung der Gesamtnote

Bei der Bildung der Gesamtnote wird die Gesamtbewertung von Bachelorarbeit und Kolloquium mit 0,2 gewichtet. Das mit den jeweiligen Leistungspunkten gewichtete Mittel der restlichen Noten fließt mit einer Gewichtung von 0,8 in die Gesamtnote ein.

§ 11 Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen in Kraft.

Brandenburg an der Havel, 10.07.2025

gez. Prof. Dr. Andreas Wilms
Präsident

Anlagen

- | | |
|----------|--|
| Anlage 1 | Regelstudien- und Prüfungsplan Vollzeitstudium |
| Anlage 2 | Regelstudien- und Prüfungsplan Teilzeitstudium |
| Anlage 3 | Wahlpflichtkataloge |
| Anlage 4 | Englische Modulbezeichnungen |
| Anlage 5 | Modulbeschreibungen |

Anlage 1 Regelstudien- und Prüfungsplan Vollzeitstudium

Semester	Modul	LP	Lehr- und Lernformen in SWS						Prüfungsleistung	T	Wichtung der Note	
			V	Ü	L	S	P	Σ				
1	Praktische Einführung in die Ingenieurinformatik	5	1		1			1	3	SPA, PE (oB)		
	Experimentalphysik 1	5	3	1	1				5	K, SPA		5/175
	Werkstoffkunde	5	3		1				4	K, E, SPA		5/175
	Angewandte Mathematik 1	5	2	2					4	K, SPA		5/175
	Einführung in die Elektrotechnik	5	2	2					4	K		5/175
	Einführung in die Konstruktionslehre	5	2	2					4	K, SPA	T	5/175
1. Semester Σ		30	13	7	3	0	1	24				
2	Informatik 1	5	2	2					4	K, E, SPA		5/175
	Digitaltechnik	5	2	2	1				5	K, SPA		5/175
	Experimentalphysik 2	5	3	1					4	K, SPA		5/175
	Angewandte Mathematik 2	5	3	1					4	K, SPA		5/175
	Messtechnik und Sensorik	5	2	1	1				4	K, SPA		5/175
	Einführung in die Elektronik	5	2	1	1				4	K, SPA		5/175
2. Semester Σ		30	14	8	3	0	0	25				
3	Informatik 2	5	2	2					4	K, E, SPA		5/175
	Datenbanksysteme	5	2	2					4	K, E, SPA	T	5/175
	Regelungs- und Steuerungstechnik	5	2	1	1				4	K, SPA		5/175
	Angewandte Mathematik 3	5	3	2					5	K, SPA		5/175
	Grundlagen der Mechatronik	5	2	2					4	K, SPA		5/175
	Technische Mechanik 1	5	2	2		1			5	K, SPA		5/175
3. Semester Σ		30	13	11	1	1	0	26				
4	Eingebettete Systeme und Python	5	1	3					4	K, E, SPA		5/175
	Grundlagen der Mikrocontrollertechnik	5	2	2					4	K, E, SPA		5/175
	Signale und Systeme	5	3	1					4	K		5/175
	IT-Sicherheit und Datenschutz	5	2	2					4	K, M, E, SPA		5/175
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T1	5	2*	1*	1*				4			5/175
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T2	5	2*	1*	1*				4			5/175
4. Semester Σ		30	12	10	2	0	0	24				
5	Applikationsentwicklung für Web und Mobile	5	2	2					4	K, E, SPA	T	5/175
	Digitale Bildverarbeitung	5	2	2					4	K, SPA		5/175
	Schaltungs- und Leiterplattenentwurf	5	2	2					4	K, SPA		5/175
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T3	5	2*	1*	1*				4			5/175
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T4	5	2*	1*	1*				4			5/175
	Nichttechnisches Wahlpflichtmodul ICE-N1	5	2	2					4			5/175
5. Semester Σ		30	12	10	2	0	0	24				
6	Künstliche Intelligenz	5	2	2					4	K, M, E, SPA	T	5/175
	Interdisziplinäres Projekt	5	1	1			2		4	K, M, SPA, PE		5/175
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T5	5	2*	1*	1*				4			5/175
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T6	5	2*	1*	1*				4			5/175
	Nichttechnisches Wahlpflichtmodul ICE-N2	5	2	2					4			5/175
	Studium Generale (Wahlpflichtmodul)	5	2*	2*					4			5/175
6. Semester Σ		30	11	9	2	0	2	24				
7	Praxisphase	15					1	1		SPA (oB)		
7. Semester Σ		15	0	0	0	0	1	1				
Module Σ		195	75	55	13	1	4	148				175/175

* Die Präzisierung erfolgt in den Wahlpflichtkatalogen.

Semester	Abschlussarbeit und Kolloquium	LP	Lehr- und Lernformen in SWS						Wichtung der Note
			V	Ü	L	S	P	Σ	
7	Bachelorarbeit	12					2	2	3/4
	Bachelorkolloquium	3					1	1	1/4
7. Semester Σ		15	0	0	0	0	3	3	
Abschlussarbeit und Kolloquium Σ		15	0	0	0	0	3	3	4/4

	LP	Lehr- und Lernformen in SWS						Wichtung Endnote
		V	Ü	L	S	P	Σ	
Module Σ	195	75	55	13	1	4	148	80/100
Abschlussarbeit und Kolloquium Σ	15	0	0	0	0	3	3	20/100
Bachelorstudium Σ	210	75	55	13	1	7	151	Endnote 100/100

Abkürzungen:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
Σ	Summe
T	Transfermodul

Lehr- und Lernformen	
L	Laborpraktikum
P	Projekt
S	Seminar
Ü	Übung
V	Vorlesung

Prüfungsleistung	
E	Elektronische Prüfung
K	Klausur
M	Mündliche Prüfung
oB	ohne Benotung
PE	Projektergebnis
SPA	Sonstige schriftliche und praktische Arbeit

Anlage 2 Regelstudien- und Prüfungsplan Teilzeitstudium

Semester	Modul	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					Prüfungsleistung	T	Wichtung der Note		
			V	Ü	L	S	P				Σ	
1	Praktische Einführung in die Ingenieurinformatik	5	1		1			1	3	SPA, PE (oB)		
	Experimentalphysik 1	5	3	1	1				5	K, SPA		5/175
	Angewandte Mathematik 1	5	2	2					4	K, SPA		5/175
1. Semester Σ		15	6	3	2	0	1	12				
2	Informatik 1	5	2	2					4	K, E, SPA		5/175
	Experimentalphysik 2	5	3	1					4	K, SPA		5/175
	Angewandte Mathematik 2	5	3	1					4	K, SPA		5/175
2. Semester Σ		15	8	4	0	0	0	12				
3	Werkstoffkunde	5	3		1				4	K, E, SPA		5/175
	Einführung in die Elektrotechnik	5	2	2					4	K		5/175
	Einführung in die Konstruktionslehre	5	2	2					4	K, SPA	T	5/175
3. Semester Σ		15	7	4	1	0	0	12				
4	Digitaltechnik	5	2	2	1				5	K, SPA		5/175
	Einführung in die Elektronik	5	2	1	1				4	K, SPA		5/175
	Messtechnik und Sensorik	5	2	1	1				4	K, SPA		5/175
4. Semester Σ		15	6	4	3	0	0	13				
5	Informatik 2	5	2	2					4	K, E, SPA		5/175
	Angewandte Mathematik 3	5	3	2					5	K, SPA		5/175
	Technische Mechanik 1	5	2	2		1			5	K, SPA		5/175
5. Semester Σ		15	7	6	0	1	0	14				
6	Signale und Systeme	5	3	1					4	K		5/175
	Grundlagen der Mikrocontrollertechnik	5	2	2					4	K, E, SPA		5/175
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T1	5	2*	1*	1*				4			5/175
6. Semester Σ		15	7	4	1	0	0	12				
7	Datenbanksysteme	5	2	2					4	K, E, SPA	T	5/175
	Regelungs- und Steuerungstechnik	5	2	1	1				4	K, SPA		5/175
	Grundlagen der Mechatronik	5	2	2					4	K, SPA		5/175
7. Semester Σ		15	6	5	1	0	0	12				
8	Eingebettete Systeme und Python	5	1	3					4	K, E, SPA		5/175
	IT-Sicherheit und Datenschutz	5	2	2					4	K, M, E, SPA		5/175
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T2	5	2*	1*	1*				4			5/175
8. Semester Σ		15	5	6	1	0	0	12				
9	Digitale Bildverarbeitung	5	2	2					4	K, SPA		5/175
	Schaltungs- und Leiterplattenentwurf	5	2	2					4	K, SPA		5/175
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T3	5	2*	1*	1*				4			5/175
9. Semester Σ		15	6	5	1	0	0	12				
10	Interdisziplinäres Projekt	5	1	1			2	4	K, M, SPA, PE		5/175	
	Künstliche Intelligenz	5	2	2				4	K, M, E, SPA	T	5/175	
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T5	5	2*	1*	1*			4			5/175	
10. Semester Σ		15	5	4	1	0	2	12				
11	Applikationsentwicklung für Web und Mobile	5	2	2				4	K, E, SPA	T	5/175	
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T4	5	2*	1*	1*			4			5/175	
	Nichttechnisches Wahlpflichtmodul ICE-N1	5	2	2				4			5/175	
11. Semester Σ		15	6	5	1	0	0	12				
12	Nichttechnisches Wahlpflichtmodul ICE-N2	5	2	2				4			5/175	
	Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T6	5	2*	1*	1*			4			5/175	
	Studium Generale (Wahlpflichtmodul)	5	2*	2*				4			5/175	
12. Semester Σ		15	6	5	1	0	0	12				
13	Praxisphase	15					1	1	SPA (oB)			
13. Semester Σ		15	0	0	0	0	1	1				
Module Σ		195	75	55	13	1	4	148				175/175

* Die Präzisierung erfolgt in den Wahlpflichtkatalogen.

Semester	Abschlussarbeit und Kolloquium	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					Wichtung der Note	
			V	Ü	L	S	P		Σ
13	Bachelorarbeit	12					2	2	3/4
	Bachelorkolloquium	3					1	1	1/4
13. Semester Σ		15	0	0	0	0	3	3	
Abschlussarbeit und Kolloquium Σ		15	0	0	0	0	3	3	4/4

	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					Wichtung Endnote	
		V	Ü	L	S	P		Σ
Module Σ	195	75	55	13	1	4	148	80/100
Abschlussarbeit und Kolloquium Σ	15	0	0	0	0	3	3	20/100
Bachelorstudium Σ	210	75	55	13	1	7	151	Endnote 100/100

Abkürzungen:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
Σ	Summe
T	Transfermodul

Lehr- und Lernformen	
L	Laborpraktikum
P	Projekt
S	Seminar
Ü	Übung
V	Vorlesung

Prüfungsleistung	
E	Elektronische Prüfung
K	Klausur
M	Mündliche Prüfung
oB	ohne Benotung
PE	Projektergebnis
SPA	Sonstige schriftliche und praktische Arbeit

Anlage 3 Wahlpflichtkataloge

Technischer Wahlpflichtkatalog für die Technischen Wahlpflichtmodule ICE-T1 bis ICE-T6									
Modul	Turnus	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					Prüfungsleistung	T
			V	Ü	L	S	P		
Automatisieren mit SPS	S	5	2	1	1			K, SPA	
Elektrische Maschinen	S	5	2	1	1			K, SPA	
Erweiterte Konstruktionslehre	S	5	2	2				K, SPA	T
Kunststofftechnik für Ingenieure	S	5	2	2	1			K, SPA	
Simulations- und Regelungstechnik	S	5	2	2				K, E, SPA	
Technische Mechanik 2	S	5	2	2		1		K, SPA	
Technische Optik	S	5	2	1	2			K, SPA	
Thermodynamik	S	5	2	2				K	
Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL	W	5	2	2				K, M, E, SPA	
Fertigungsautomatisierung	W	5	2		2			K, SPA	
Fertigungstechnologien der Elektrotechnik	W	5	2	1	1			K, SPA	
Grundlagen der Elektrotechnik 3	W	5	2	2	1			K, SPA	
Modellierung und Analyse komplexer Systeme	W	5	2	2				K, M, SPA	
Numerische Verfahren mit SMATH Studio	W	5	2	2				K, M, E, SPA	
Optische Kommunikationstechnik	W	5	2	1	1			K, SPA	
Statistische Methoden	W	5	3	1				K, SPA	
Technische Mechanik 3	W	5	2	2		1		K, SPA	
Technische Sensorik	W	5	3		1			K, M, SPA	
Wärme- und Stoffübertragung	W	5	2	2	1			K, M, SPA	
CNC-Fertigung	S	5	2	2				K, SPA	
Finite Elemente Methode	S	5	2	2				K, SPA	
Leistungselektronik	S	5	2	1	1			K, SPA	
Moderne CAD- und CAM-Technologien	S	5	2	2				K, SPA	
Prozessleittechnik	S	5	2	1	1			K, SPA	
Strömungslehre	S	5	2	1	1			K, SPA	
Theoretische Elektrotechnik	S	5	2	2				K	

Nichttechnischer Wahlpflichtkatalog für die Nichttechnischen Wahlpflichtmodule ICE-N1 und ICE-N2									
Modul	Turnus	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					Prüfungsleistung	T
			V	Ü	L	S	P		
Betriebswirtschaftslehre 1	W	5	2	2				K	
ERP für Wirtschaftsingenieure	W	5	2	2				K, SPA	
Grundlagen der Logistik 1	W	5	2	2				K, SPA	T
Produktkalkulation/Kostenrechnung	W	5	2	2				K, SPA	T
Projektmanagement	W	5	2	2				K, SPA	T
Betriebswirtschaftslehre 2	S	5	2	2				K, SPA	
Controlling in der Technik	S	5	2	2				K	
Grundlagen der Logistik 2	S	5	2	2				K, SPA	T
Wirtschaftsrecht	S	5	2	2				K, SPA	

Wahlpflichtkatalog Studium Generale									
Modul	Turnus	LP	Lehr- und Lernformen in SWS					Prüfungsleistung	T
			V	Ü	L	S	P		
Entrepreneurship	S	5	4					K, M, SPA	
Klima-Energie-Nachhaltigkeit	S	5	2				2	K, M, SPA, PE	
Technikphilosophie	S	5	2	2				K, M, SPA	

Abkürzungen:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
T	Transfermodul

Turnus	
W	Wintersemester
S	Sommersemester

Lehr- und Lernformen	
L	Laborpraktikum
P	Projekt
S	Seminar
Ü	Übung
V	Vorlesung

Prüfungsleistung	
E	Elektronische Prüfung
K	Klausur
M	Mündliche Prüfung
oB	ohne Benotung
PE	Projektergebnis
SPA	Sonstige schriftliche und praktische Arbeit

Anlage 4 Englische Modulbezeichnungen

Deutsche Modulbezeichnung	Englische Modulbezeichnung
Angewandte Mathematik 1	Applied Mathematics 1
Angewandte Mathematik 2	Applied Mathematics 2
Angewandte Mathematik 3	Applied Mathematics 3
Applikationsentwicklung für Web und Mobile	Application Development for Web and Mobile
Automatisieren mit SPS	Automation Technology with PLC
Bachelorarbeit	Bachelor Thesis
Bachelorkolloquium	Bachelor Colloquium
Betriebswirtschaftslehre 1	Business Administration 1
Betriebswirtschaftslehre 2	Business Administration 2
CNC-Fertigung	CNC Manufacturing
Controlling in der Technik	Controlling in Technology
Datenbanksysteme	Database Systems
Digitale Bildverarbeitung	Digital Image Processing
Digitaltechnik	Digital Technology
Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL	Real-time Applications Based on HDL
Einführung in die Elektronik	Introduction to Electronic Engineering
Einführung in die Elektrotechnik	Introduction to Electrical Engineering
Einführung in die Konstruktionslehre	Introduction to Mechanical Design
Eingebettete Systeme und Python	Embedded Systems and Python
Elektrische Maschinen	Electrical Machines
Entrepreneurship	Entrepreneurship
ERP für Wirtschaftsingenieure	ERP for Business Engineers
Erweiterte Konstruktionslehre	Advanced Mechanical Design
Experimentalphysik 1	Experimental Physics 1
Experimentalphysik 2	Experimental Physics 2
Fertigungsautomatisierung	Manufacturing Automation
Fertigungstechnologien der Elektrotechnik	Manufacturing Technologies in Electrical Engineering
Finite Elemente Methode	Finite Element Analysis
Grundlagen der Elektrotechnik 3	Fundamentals of Electrical Engineering 3
Grundlagen der Logistik 1	Basics of Logistics 1
Grundlagen der Logistik 2	Basics of Logistics 2
Grundlagen der Mechatronik	Fundamentals of Mechatronic
Grundlagen der Mikrocontrollertechnik	Fundamentals of Microcontroller Technology
Informatik 1	Informatics 1
Informatik 2	Informatics 2
Interdisziplinäres Projekt	Interdisciplinary Project
IT-Sicherheit und Datenschutz	IT Security and Data Protection
Klima-Energie-Nachhaltigkeit	Climate-Energy-Sustainability
Künstliche Intelligenz	Artificial Intelligence
Kunststofftechnik für Ingenieure	Plastics Technology for Engineers
Leistungselektronik	Power Electronics
Messtechnik und Sensorik	Measuring Technology and Sensors
Modellierung und Analyse komplexer Systeme	Complex Systems Modeling and Analysis

Deutsche Modulbezeichnung	Englische Modulbezeichnung
Moderne CAD- und CAM-Technologien	Modern CAD and CAM Technologies
Nichttechnisches Wahlpflichtmodul ICE-N1	Non-technical Elective Module ICE-N1
Nichttechnisches Wahlpflichtmodul ICE-N2	Non-technical Elective Module ICE-N2
Numerische Verfahren mit SMath Studio	Computational Methods with SMath Studio
Optische Kommunikationstechnik	Optical Communication Technology
Praktische Einführung in die Ingenieurinformatik	Practical Introduction to the Engineering Informatics
Praxisphase	Practical Phase
Produktkalkulation/Kostenrechnung	Product Costing
Projektmanagement	Project Management
Prozessleittechnik	Process Control Systems
Regelungs- und Steuerungstechnik	Control Technology
Schaltungs- und Leiterplattenentwurf	Circuit Simulation and PCB Design
Signale und Systeme	Theory of Signals and Systems
Simulations- und Regelungstechnik	Simulation and Control Technology
Statistische Methoden	Statistical Methods
Strömungslehre	Fluid Mechanics
Studium Generale (Wahlpflichtmodul)	General Studies (Elective Module)
Technikphilosophie	Philosophy of Technology
Technische Mechanik 1	Engineering Mechanics 1
Technische Mechanik 2	Engineering Mechanics 2
Technische Mechanik 3	Engineering Mechanics 3
Technische Optik	Technical Optics
Technische Sensorik	Sensor Technology
Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T1	Technical Elective Module ICE-T1
Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T2	Technical Elective Module ICE-T2
Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T3	Technical Elective Module ICE-T3
Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T4	Technical Elective Module ICE-T4
Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T5	Technical Elective Module ICE-T5
Technisches Wahlpflichtmodul ICE-T6	Technical Elective Module ICE-T6
Theoretische Elektrotechnik	Electromagnetic Field Theory
Thermodynamik	Thermodynamics
Werkstoffkunde	Materials Science
Wirtschaftsrecht	Business Law
Wärme- und Stoffübertragung	Heat and Mass Transfer

Anlage 5 Modulbeschreibungen

Angewandte Mathematik 1			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Deutsch	Lehrsprache Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> • Logik, (Zahlen-)Mengen, grundlegende Beweisverfahren • (Un-)Gleichungen und (Un-)Gleichungssysteme und Lösungsmethoden • Grundbegriffe und Grundlagen zu Abbildungen und Funktionen (Teil 1), Funktionentypen und deren Eigenschaften, Logarithmische Darstellungen • Vektoren und Analytische Geometrie (Teil 1) 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden beherrschen grundlegende, breit anwendbare Rechentechniken und beherrschen mathematische Schreib- und Denkweisen. Sie besitzen anwendungsbereites Wissen zur Lösung unterschiedlicher Typen von (Un-)Gleichungen sowie für Gleichungssysteme, die sie nach ihrer Art klassifizieren können. Sie beherrschen allgemeine Grundlagen zu Abbildungen und deren mathematischen Eigenschaften, kennen alle grundlegenden Typen von Funktionen und können deren Grundeigenschaften prüfen. Sie kennen die hiermit verbundenen Fachbegriffe und deren Bedeutung. Wesentliche Aspekte einer Vielzahl funktionaler Zusammenhänge können sie auch ohne Hilfsmittel skizzenhaft erfassen. Die Studierenden beherrschen Vektorrechnung und Grundlagen der analytischen Geometrie.</p>			

Angewandte Mathematik 2			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Deutsch	Lehrsprache Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> • Vektoren und Analytische Geometrie (Teil 2): inkl. Geraden, Ebenen, Kegelschnitte • Lineare Algebra inkl. Vektorräume, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte- und Vektoren, Transformationen • Komplexe Zahlen • Folgen, Grenzwert, Stetigkeit • Differentialrechnung einer Variablen: Begriffe, Rechenregeln, Mittelwertsatz, geometrische Aspekte, Extrema, Taylorentwicklung • Integralrechnung einer Variablen: Begriffe, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Techniken, geometrische Aspekte 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechentechniken der Vektorrechnung, analytischen Geometrie und Matrizenrechnung. Darüber hinaus bestehen Grundkenntnisse der linearen Algebra, insbesondere zu Vektorräumen und unterschiedlichen Koordinatensystemen. Sie können mit komplexen Zahlen in unterschiedlichen Formen rechnen und mit dem Begriff der Ortskurven und Logarithmen umgehen. Im Bereich der Funktionen Beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe (Zahlenfolge, Reihe, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit) und deren mathematische Grundlagen sowie Methoden zur Grenzwertbildung und Konvergenz. Die Studierenden beherrschen Techniken des Differenzierens, der Bestimmung von Extremwerten und der Taylor-Approximation. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen, inklusive der wichtigsten Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung), und kennen das Grundkonzept numerischer Integration.</p>			

Angewandte Mathematik 3			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> • Reihen: inkl. Grundbegriffe, Konvergenz und -Kriterien, Potenzreihen, Taylorreihe, komplexe und reelle Fourierreihen • Mehrdimensionale Differentialrechnung: Begriffe, skalare Funktionen, Vektorfelder, Ableitung, Extrema, Differentialoperatoren, Koordinatentransformation • Kurven und Flächen: Parametrisierungen, Bogenlängen, Integrale • Mehrdim. Integralrechnung inkl. Integralsätze • Gewöhnliche Differentialgleichungen und -Systeme: Begriffe, Lösungsmethoden, Phasenraum, Begriffe Stabilität 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden können mit unterschiedlichen Typen von Reihen umgehen und diese zur Approximation anwenden. Die Studierenden können mit Differentialrechnung mehrerer Variablen sicher umgehen, kennen die Kriterien für Stetig- und Differenzierbarkeit und können verschiedene Typen von Ableitungen sicher berechnen und diese bei Extremwertaufgaben für Funktionen mehrerer reeller Variabler anwenden. Sie beherrschen die Parametrisierung von Kurven und Flächen, und können Bogenlängen, Kurven- und Oberflächenintegrale berechnen. Die Studierenden können Integrale mehrdimensionaler Funktionen berechnen und Gebietsintegrale aufstellen und diese lösen und wissen einschlägige Nachschlagewerke / numerische Hilfsmittel zu nutzen. Sie können mit unterschiedlichen Koordinatensystemen auch bei der Differentiation und Integration umgehen. Sie kennen typische Differentialoperatoren und deren Wirkung auf Funktionen, in der Physik und Technik übliche damit verbundene Begriffe sowie Anwendungen in Elektrotechnik, Fluidmechanik und Mechanik. Sie können wichtige Klassen gewöhnlicher Differentialgleichungen der Physik und Technik selbständig analytisch lösen. Sie kennen den grundlegenden Umgang mit Systemen gewöhnlicher Differentialgleichungen.</p>			

Applikationsentwicklung für Web und Mobile			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in ein Web/Mobile-Framework - Strukturierung einer App und grundlegende Widgets - Komponenten-basiertes Design und State-Management - Integration von APIs zur Nutzung externer Datenquellen und Services - Anbindung an Datenbanken - Entwurf und Realisierung von Apps für ingenieurtechnische Themen für Web, Mobile und Desktop - Übungen am PC mit einem App-Framework 			
Qualifikationsziele			
<p>Den Studierenden werden die Grundlagen und Techniken zur Entwicklung moderner Web- und Mobilanwendungen vermittelt. Die Studierenden lernen, benutzerfreundliche und leistungsfähige Anwendungen zu konzipieren, zu entwickeln und zu testen. Sie erwerben sowohl die theoretischen als auch die praktischen Kenntnisse zur Implementierung plattformübergreifender Anwendungen und können aktuelle Technologien, Frameworks und Entwicklungsmethoden anwenden, die im Bereich der Web- und Mobile-Entwicklung relevant sind.</p>			

Automatisieren mit SPS				Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Inhalt				
<p>Speicherprogrammierbare Steuerungen, Hardware SIMATIC S7-1500, Programmieren mit STEP 7 (Funktionsbausteinsprache FBS/FUP, Ablaufsprache GRAPH), Analogwertverarbeitung (Skalierung, Deskalierung, Regelungen), Visualisieren und Bedienen (HMI) mit Bediendisplay SIMATIC TP700 und Visualisierungssystemen SIMATIC WinCC, Vernetzen mit Bussystemen (PROFIBUS-DP mit ET200S, PROFINET mit ET200SP), Labor mit SPS SIMATIC S7-1500, Bediendisplay TP700, SCADA-System WinCC, Feldbusse PROFIBUS-DP und PROFINET</p>				
Qualifikationsziele				
<p>Fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau, die Funktion und die Softwareprojektierung von SPS-basierten Automatisierungssystemen mit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zur Steuerung, Regelung und Überwachung, - HMI-Komponenten zur Visualisierung und Bedienung sowie - Bussystemen zur Vernetzung. <p>Fertigkeiten bei der Projektierung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SPS (SIMATIC S7-1500/TIA-Portal), - HMI (Bediendisplay TP700, Prozess-Visualisierungssystem WinCC) und - Bussystemen (PROFIBUS mit ET200S, PROFINET mit ET200SP, Ethernet TCP/IP). <p>Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini.</p>				
Bachelorarbeit				Modul
Leistungspunkte 12	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Projekt	Lehrsprache Deutsch und Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen				
<p>Das Thema der Bachelorarbeit wird erst nach erfolgreichem Abschluss sämtlicher Studien- und Prüfungsleistungen, ausgenommen Praxisphase und Bachelorarbeit/-kolloquium, ausgegeben.</p>				
Inhalt				
<p>Die Bachelorarbeit dient der zusammenhängenden Beschäftigung mit einem umfassenden Thema und der daraus resultierenden Lösung einer praktischen oder theoretischen Problemstellung. In der Regel wird ein Thema aus der Industrie unter Betreuung durch einen Unternehmensvertreter bearbeitet. In Ausnahmefällen kann das Thema der Bachelorarbeit durch die THB ausgegeben und betreut werden.</p>				
Qualifikationsziele				
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können selbständig und ingenieurmäßig eine komplexe Aufgabenstellung bearbeiten, - innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein Projekt abschließen und das Ergebnis vorführen und präsentieren, - Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Aufbauten, entwickelte Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren. 				
Bachelorkolloquium				Modul
Leistungspunkte 3	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Projekt	Lehrsprache Deutsch oder Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Teilnahmevoraussetzungen				
<p>Ein Kolloquium zur Bachelorarbeit kann nur stattfinden, wenn keine Prüfungs- oder Studienleistungen offen sind und die Bachelorarbeit eingereicht und bestanden worden ist.</p>				
Inhalt				
<p>Mündliche Prüfung und Diskussion, Befragung des Prüflings, fächerübergreifendes und problembezogenes Fachgespräch, Prüfungsvorbereitung, Erstellung von Präsentationsmaterial</p>				
Qualifikationsziele				
<p>Nach Abschluss des Kolloquiums sind die Absolventinnen und Absolventen befähigt, ein wissenschaftliches Thema selbstständig und strukturiert zu präsentieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, eigene wissenschaftliche Arbeiten zu verteidigen. Ferner können sie fachübergreifende Bezüge herstellen und die Bedeutung ihrer wissenschaftlichen Arbeit für die Praxis oder Wissenschaft einschätzen.</p>				

Betriebswirtschaftslehre 1			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Deutsch	Lehrsprache Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
<p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abgrenzung VWL und BWL - Überblick Teildisziplinen und Aufbau von Betrieben: Personal, Marketing, F&R, EDV, Technik, Einkauf - Wichtige Kennzahlen: Rentabilität, Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Break Even Analyse - Standortpolitik/ Standorttheorien des Handels, der Dienstleister und der Produktionsbetriebe - Rechtsformen und Kooperationen - Materialbeschaffung und Lagerorganisation - Verhalten von Individuen in Gruppen und Organisationen (Teamarbeit, Arbeitsmotivation und Arbeitszufriedenheit, Mitarbeiterführung, Determinanten beruflicher Leistung). - Zentrale Funktionen der betrieblichen Personalarbeit entlang der Wertschöpfungskette (Personalbeschaffung, Personalentwicklung, Personalvergütung, Personalfreisetzung) - Organisationstheorie, -design und -entwicklung (z.B. Aufbau- und Ablauforganisation, Machtstrukturen, Organisational Learning, Organisationen im Wandel) 			
<p>Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen für konstitutive Entscheidungen im Unternehmen. Auf der fachlichen Ebene erwerben sie Kenntnisse über bestehende Wahlmöglichkeiten (z.B. im Bereich Rechtsformen, Organisationssysteme etc.). Auf der methodischen Ebene besitzen sie grundlegende Kenntnisse der Entscheidungsregeln (Kriterien der Rechtsformwahl etc.). Die Studierenden gewinnen ein umfassendes Verständnis des Verhaltens von Individuen in Gruppen und Organisationen. Sie erwerben außerdem grundlegende Kompetenzen in der betrieblichen Personalarbeit. In diesem Zusammenhang können sie insbesondere das Wechselspiel „weicher“ und „harter“ Faktoren beim Umgang mit Humanressourcen in Unternehmen diskutieren.</p>			

Betriebswirtschaftslehre 2			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Deutsch	Lehrsprache Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
<p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführende Gedanken zu Umfeld der Produktionsunternehmung, Stellung der Produktion innerhalb der Unternehmung und Einbindung in das Ziel- und Planungssystem - Arten von Produktionsprozessen - Prozessanalyse in Hinblick auf Durchlaufzeit und Kapazität - Grundlegende Konzepte des Qualitätsmanagements 			
<p>Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten zur Identifikation von unterschiedlichen Organisationsmöglichkeiten der Produktionsprozesse sowie unterschiedlicher Layouts in der Produktion. Zudem sind die Studierenden in der Lage Produktionsprozessen zu analysieren und Verbesserungspotenzial zu identifizieren. Darüber hinaus erlernen die Studierenden die grundlegenden Begriffe und Kennzahlen im Qualitätsmanagement.</p>			

CNC-Fertigung			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Das Modul umfasst die Arbeitsschritte zur Rechnerintegrierten Erzeugung von CNC-Programmen für eine 3-Achs-CNC-Maschine unter Verwendung einer Wissensdatenbank-gestützten Programmiersoftware SOLIDWORKS-CAM.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Grundlagen: Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise moderner Werkzeugmaschinen (WZM) für die spanende Bearbeitung. Studierende kennen Aufbau und Syntax von NC-Programmen nach DIN 66025 / ISO 6983 Arbeitsplanung: Die Studierenden beherrschen die erforderlichen Arbeitsschritte für Erzeugung von Programmen zur Fräsbearbeitung von Einzelstücken und Kleinserien. Sie können folgende Festlegungen bezogen auf konkrete Aufgabenstellungen treffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren - Festlegung der erforderlichen Prozessschritte - Auswahl einer geeigneten WZM - Auswahl geeigneter Werkzeuge - Auswahl geeigneter Spannwerkzeuge <p>CNC Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kennen die Arbeitsweise mit typischen CAD/CAM-Systemen. - Können unter Verwendung von SolidWorks-CAM aus einem 3D-Modell die Fertigungsstrategie, den Arbeitsplan und das CNC-Programm für ein gegebenes Werkstück erstellen - Kennen die Grundfunktionen einer typischen Steuerung. 			

Controlling in der Technik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Vorlesung mit Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Controlling - Kennzahlensysteme (z.B. Rentabilität, etc.) - Kennzahlenanalyse - Berichtswesen - Maßnahmen basierend auf Kennzahlen - Einblick in das Risikomanagement - Analyse ausgewählter Instrumente des strategischen Controllings 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden können den Begriff des Controllings definieren und die Controllingelemente Information, Planung, Kontrolle und Steuerung detailliert abgrenzen. Sie können Controllingziele benennen und operatives und strategisches Controlling voneinander abgrenzen. Die Studierenden beherrschen die relevanten Instrumente des operativen und strategischen Controllings und können diese entsprechend einer gegebenen Unternehmenssituation sinnvoll auswählen. Sie sind ferner in der Lage, ausgewählte Kennzahlen des Controllings anzuwenden und kennen die Vorzüge und die Problematik von Kennzahlen. Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage, die finanzwirtschaftliche Lage eines Unternehmens zu analysieren.</p>			

Datenbanksysteme			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
Grundlagen von Datenbanksystemen; Relationale Datenbanksysteme; Transaktionsmanagement und Datenbanksicherheit; Nicht-relationale Datenbanksysteme; Optimierung und Performance; Verteilte und Cloud-basierte Datenbanksysteme			
Qualifikationsziele			
Den Studierenden werden die grundlegenden Konzepte, Techniken und Anwendungen relationaler Datenbanksysteme vermittelt. Studierende lernen, wie Daten effizient gespeichert, verwaltet und abgerufen werden können, und erwerben die Fähigkeiten zur Entwicklung und Optimierung datenbankbasierter Anwendungen. Sie verstehen die theoretischen Grundlagen, praktische Methoden der Datenbankmodellierung und -implementierung sowie fortgeschrittene Konzepte wie Datenbanksicherheit, Transaktionsmanagement und verteilte Datenbanksysteme.			

Digitale Bildverarbeitung			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und Motivation - Bildaufnehmende Systeme: Detektortechnologien, Sensorgeometrien, Erhöhung der Auflösung, Berechnung der Photonen/Elektronenzahl, Rauschprozesse, Farbkameras, wichtige Kameraparameter, Darstellung von Bilddaten im Computer, Beispielprojekte - 2D-Systemtheorie: Grundbegriffe, Signaleigenschaften, Fouriertransformation, Faltung, Übertragungsfunktionen, Abtastung, Aliasing, Auflösung - Abbildung und Bildgeometrie: Zentralperspektive, Kombination von Zentral- und Parallelperspektive (Zeile), Einfache Abbildungsvorschrift, Parallaxen, Innere Orientierung, Äußere Orientierung, Kolinearitätsgleichung, Differenzbilder, Bildpunktzuordnung, Matching - Farbe und Farbbildverarbeitung: Grundlagen, CIE-Norm, FarbraumTransformationen, Beispiele - Kodierung und Kompression: theoretische Grundlagen, verlustfreie Quellenkodierung, verlustbehaftete Quellenkodierung - Segmentierung: punktorientierte Segmentierung, regionenorientierte Segmentierung, kanten- / konturorientierte Segmentierung - Klassifikation: Separierbarkeit von Merkmalen, Klassifizierungsverfahren 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - besitzen Grundkenntnisse zum Aufbau von bildgebenden Systemen und deren grundlegenden Eigenschaften und Parametern. - können das Konzept der Systemtheorie bzw. die Signalübertragung von der Objektebene zum Detektor erklären. - sind in der Lage, die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Abbildungsperspektiven und Kameraorientierung zu beschreiben. - besitzen grundlegende Kenntnisse zur Farbbildverarbeitung, Kompression von Bildern sowie Segmentierung und Klassifizierung von Merkmalen in Bildern. 			

Digitaltechnik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Die Studierenden sollen Grundlagenwissen und zugehörige Kompetenzen in den folgenden Themenbereichen anwendungsbereit erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logikpegel, positive und negative Logik - Grundoperatoren der kombinatorischen Logik - Vereinfachung boolescher Funktionen, KarnaughDiagramm - Standard-Logikgatter - spezielle Logik: Register, Zähler, Schmitt-Trigger - Speicherbausteine - Zustandsdiagramme und Zustandsautomaten 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden sollen in der Lage sein, Schaltungen mit Grundelementen der Digitaltechnik zu verstehen und aufzubauen. Sie werden durch praxisnahe Fragestellungen an die späteren Arbeitsaufgaben eines Ingenieurs herangeführt.</p>			

Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Theoretische Einführung der Chip-Komponenten von FPGAs; Theoretische Einführung in das Konzept von Hardware Beschreibungssprachen am Beispiel von VHDL; Praktische Einführung in die FPGA Programmierung anhand kleiner Projekte; Realisierung von digitalen Schaltungen, Zeitsteuerungen, Interrupts, Beispielen aus dem Bereich Softcomputing u.v.m. auf der Basis von FPGAs und VHDL.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden kennen die Anwendungsgebiete für Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) und können einschätzen, wann diese Bausteine sinnvollerweise eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, eingebettete Echtzeitsysteme auf FPGA-Basis zu entwickeln. Insbesondere sind sie in der Lage dazu, Programme in der Sprache VHDL umzusetzen und FPGA-Boards um notwendige Elektronik-Komponenten zu ergänzen.</p>			

Einführung in die Elektronik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Halbleitern - Übersicht moderner Halbleiterfertigungstechnologien - Halbleiterdiode (Aufbau, pn-Übergang, Kennlinien, Anwendungen, Übersicht Dioden-Varianten und ihre Anwendungen) - Bipolartransistor (Aufbau, Eigenschaften, Kennlinien, Verstärker-Grundsaltungen) - Feldeffekttransistoren (Junction-FET, MOSFET, Eigenschaften, Kennlinien, Grundsaltungen) - der ideale Operationsverstärker (Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen) - Grundlagen der Bauelemente der Optoelektronik - Lumineszenz-Dioden (Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen) - Transistoren als Schalter - Einführung in die Digitalelektronik 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben ein praxisorientiertes Elektronik-Grundwissen. - können einfache elektronische Schaltpläne lesen und verstehen. - kennen und verstehen die wesentlichen Eigenschaften der wichtigsten Halbleiter-Bauelemente sowie ihre Anwendungen. - kennen und verstehen die Eigenschaften von idealen Operationsverstärkern und ihre wichtigsten Anwendungen. - kennen und verstehen die grundlegenden Eigenschaften von optoelektronischen Komponenten. - besitzen ein Basiswissen über Digitalelektronik. 			

Einführung in die Elektrotechnik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Gleichstromtechnik:</p> <p>Elektrische Grundgrößen (Ladung, Elektrische Feldstärke, Stromstärke, Spannung, Potential, Widerstand, Ohmsche Gesetz, Elektrische Leistung);</p> <p>Grundstromkreis (Kirchhoffsche Gesetze, Reihen-, Parallel- und Brückenschaltungen, Elektrische Quellen, Spannungs- und Stromteilerregel);</p> <p>Verfahren zur Berechnung linearer elektrischer Netzwerke (Zweipol, Überlagerungssatz, Zweigstrom- und Maschenstromanalyse).</p> <p>Wechselstromtechnik:</p> <p>Beschreibung von Wechselgrößen (Winkelfunktion, Wechselspannungsgrößen, Arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert);</p> <p>Elektrische Energiespeicher (Elektrisches Verhalten von Kapazität und Induktivität, Schaltvorgänge in RC- und RL-Netzwerken);</p> <p>Komplexe Rechnung (Impedanzen, Berechnung von Strom- und Spannungsbeziehungen im Wechselstromkreis, Frequenzabhängigkeit im Wechselstromkreis);</p> <p>Leistung im Wechselstromkreis (Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor).</p>			
Qualifikationsziele			
<p>In der Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik lernen die Studenten die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung elektrischer Gleich- und Wechselstromnetzwerke kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können sie das Verhalten linearer Gleichstromnetzwerke und das Verhalten linearer Wechselstromschaltungen bei Anregung durch Sinusgrößen selbstständig durch Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden.</p>			

Einführung in die Konstruktionslehre			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Dieses Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse im methodischen Konstruieren und in der Erstellung technischer Produktdokumentationen. Die Studierenden lernen, Fertigungs- und Zusammenbauzeichnungen, Stücklisten und verschiedene Stücklistenarten zu erstellen und zu interpretieren. Im technischen Zeichnen werden Blattformate, Maßstäbe, Blattaufteilung, Schriftfelder, Linienarten und Textangaben behandelt. Die Darstellungslehre umfasst Projektionsarten wie Normalprojektion, Isometrie und 3-Tafelprojektion sowie verschiedene Schnitt- und Ansichtsarten. Zudem wird die funktions-, fertigungs- und prüfgerechte Maßeintragung sowie die Tolerierung nach ISO-Standards vermittelt. Das Modul bietet auch Einführungen in Maschinenelemente, Fertigungstechnik und freihändiges Skizzieren. Im CAD-Bereich lernen die Studierenden, mit CAD-Systemen zu arbeiten, Volumenmodelle zu erstellen, Baugruppen zusammenzustellen und Zeichnungen abzuleiten. Sie werden in die spezifische Oberfläche von CAD-Systemen eingeführt und lernen, Projektdaten zu verwalten, Explosionszeichnungen zu erstellen und Stücklisten in Zeichnungen zu integrieren.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Phasen und grundlegende Methoden des methodischen Konstruierens nach VDI 2221. Sie können einen technischen Sachverhalt in einer freihändigen Skizze darstellen. Sie können eine gegebene technische Zeichnung lesen und erkennen die Zuordnung der Ansichten und können Maßangaben identifizieren oder Oberflächenrauheit eines in einer Zeichnung dargestellten Bauteils erkennen. Sie können Toleranzangaben in technischen Zeichnungen identifizieren und erläutern. Sie können eine technische Zeichnung für einfache Dreh- und Frästeile ausführen unter Berücksichtigung der Regeln zur Abwicklung der Ansichten, ein Bezugssystem festlegen und Maße fertigungs- und funktionsgerecht eintragen. Sie kennen wesentliche Maschinenelemente, die in der Technik Verwendung finden. Sie sind mit grundlegenden Aspekten des computergestützten Konstruierens vertraut. Sie können mit einem CAD-System ein Projekt erstellen, ein neues Volumenmodell für ein Bauteil aufbauen und eine Zeichnung von diesem ableiten. Sie können einfache Baugruppen aus Einzelmodellen zusammenstellen, Verknüpfungen zwischen den Volumenmodellen herstellen und eine Stückliste ableiten.</p>			

Eingebettete Systeme und Python			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 3 Übung	Deutsch	Lehrsprache Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
<div style="text-align: right; font-size: small;">Inhalt</div> <p>Einführung in eingebettete Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Einsatzgebiete eingebetteter Systeme - Architektur und Hardware von Einplatinencomputern - Überblick über Sensoren, Aktoren und Peripheriegeräte für Embedded-Anwendungen <p>Grundlagen der Python-Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundsätze und Syntax von Python - Datenstrukturen - Steuerstrukturen und Funktionen - Bibliotheken und Module <p>Einplatinencomputer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Komponenten - Betriebssysteme - Schnittstellen: GPIO, I2C, SPI, UART - Installation und Konfiguration von Software und Bibliotheken für Embedded-Anwendungen <p>Ansteuerung von Peripherie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ansteuerung und Auslesen von Sensoren (z. B. Temperatur-, Feuchtigkeits- und Bewegungssensoren) - Verwendung und Steuerung von Aktoren (z. B. Motoren, LEDs, Relais) - Kommunikation zwischen Geräten (z. B. über I2C und SPI) 			
<div style="text-align: right; font-size: small;">Qualifikationsziele</div> <p>Das Modul „Eingebettete Systeme“ vermittelt den Studierenden eine Einführung in die Programmierung und Anwendung von Einplatinencomputern für die Steuerung und Automatisierung in eingebetteten Systemen. Dabei stehen die Programmierung in Python und die praktische Umsetzung auf Plattformen wie dem Raspberry Pi im Mittelpunkt. Ziel ist es, die Studierenden mit den Grundlagen der Embedded-Programmierung und der Nutzung von Einplatinencomputern für technische Anwendungen vertraut zu machen.</p> <p>Am Ende des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Struktur und Funktionsweise eingebetteter Systeme zu verstehen, - einfache Anwendungen auf einem Einplatinencomputer wie dem Raspberry Pi zu programmieren und umzusetzen, - mithilfe der Programmiersprache Python Hardware- und Sensorschnittstellen zu steuern, - Aufgaben zur Steuerung und Automatisierung kleiner Systeme zu analysieren und mit Einplatinencomputern praktisch zu realisieren, - grundlegende Prototypen für eingebettete Anwendungen zu entwickeln und zu testen. 			

Elektrische Maschinen			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Elektrische Maschinen: Dreiphasensystem (Elektrische Größen bei Stern- und Dreiecksschaltung, Symmetrische und Unsymmetrische Belastung); Grundlagen elektrischer Maschinen (Einteilung und Struktur); Gleichstrommaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Betriebsverhalten und mathematische Beschreibung von fremderregte, Nebenschluss- und Reihenschlussmaschine); Transformator (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung); Synchronmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung der Vollpolmaschine, Stromdiagramm); Asynchronmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung, Kreisdiagramm).</p> <p>Labor Elektrische Maschinen: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen technischer Berichte; Umgang mit analogen und digitalen Strom-, Spannungs- und Leistungsmessgeräten und Oszilloskop; Messungen an elektrischen Maschinen (Inbetriebnahme elektrischer Maschinen, Aufnahme von Belastungskennlinien); Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Vorlesung elektrische Maschinen vermittelt die Wirkprinzipien und die Einsatzmöglichkeiten rotierender und ruhender elektrischer Maschinen. Dabei werden der Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrommaschine, Asynchron- und Synchronmaschine und Transformator behandelt. Nach erfolgreichem Abschluss kann das Betriebsverhalten un geregelter elektrischer Maschinen in Abhängigkeit verschiedener Parameter modelliert, mathematisch beschrieben und mit angemessenen Verfahren analysiert werden. Die Studenten kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern, Leistungsmessgeräten und Oszilloskopen. Die Studenten können elektrische Maschinen messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Die Vorlesungen, Übungen und das Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und Übungen und bereiten die Studenten damit auf das Lernziel des Moduls vor. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Maschinen durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>			

Entrepreneurship			Modul	
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 4 Vorlesung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Prüfungsleistung K, M, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Inhalt				
<p>Es soll in interdisziplinären Teams gearbeitet werden. Gemeinsam soll eine Gründungsidee entwickelt und folgend ein Minimum Viable Product (MVP) / Prototyp erstellt werden. Dieser wird abschließend vorgestellt und diskutiert. Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozess der Umsetzung von Ideen in Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle (Innovation) • Erfolgsfaktoren, Vorteile und Herausforderungen von interdisziplinären und / oder diversen Gründungsteams • Innovationsmethoden und Kreativitätstechniken wie z.B. Design Thinking, Customer Development, Lean Startup etc. • Validierung von Geschäftsideen durch den Lean Startup Ansatz mittels der Bauen-Messen-Lernen Feedbackschleife sowie durch unterschiedliche Arten von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs) • Entwicklung und Erprobung von digitalen und / oder analogen MVPs durch Mockups, 3D-Druck / Rapid Prototyping usw. sowie von innovativen Geschäftsmodellen durch das Lean Canvas oder durch das Business Model Canvas und deren anschließender Adaption bzw. Iteration 				
Qualifikationsziele				
<p>Ziel dieses Moduls ist es, interdisziplinäre Inhalte und Methoden zum Thema Entrepreneurship zu vermitteln, die direkt umgesetzt werden können.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden aus den drei Fachbereichen der THB agile Innovationsmethoden wie Design Thinking, Customer Development oder Lean Startup, die zur Erstellung von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs) bzw. von ersten Prototypen angewandt werden, • besitzen die Studierenden Kenntnisse über die verschiedenen Anwendungs- und Einsatzbereiche von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs), • ist es den Studierenden auf Basis einer selbst entwickelten Geschäftsidee erfolgreich gelungen einen ersten MVP zu erstellen, • haben die Studierenden darüber hinaus weiterführendes Wissen zum Thema Entrepreneurship, insbesondere zum Thema Unternehmensgründung erlangt, • wurden durch die interdisziplinäre Projektarbeit die sozialen, kommunikativen und handlungsorientierten Kompetenzen der Studierenden gestärkt. 				
ERP für Wirtschaftsingenieure			Modul	
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.	
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Inhalt				
<ul style="list-style-type: none"> - Begriff, Ziele von ERP-Systemen - Funktionsumfang von ERP-Systemen - Architektur von ERP-Systemen - Geschäftsprozesse und deren Modellierung - Individual- und Standardsoftware - Kostenbewertung von ERP-Systemen - Organisationsstrukturen und deren Abbildung in ERP-Systemen - Fallstudien mit einem oder mehreren ERP-Systemen in mehreren der folgenden Bereiche: Kundenauftragsmanagement, Produktion, Einkauf, Logistik, Projekt-Controlling, Customizing 				
Qualifikationsziele				
<p>Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis von Konzept und Struktur von ERP-Systemen, d.h. Enterprise Resource Planning Systemen. Sie sind in der Lage, Geschäftsprozesse zu modellieren und sind mit typischen Herausforderungen bei der Implementierung von ERP-Systemen vertraut. Sie verfügen über praktische Kenntnisse in der Anwendung mindestens eines ERP-Systems (z.B. SAP ERP, Oracle ERP Cloud oder Microsoft Dynamics 365 als kommerzielle Lösungen oder z.B. Nuclos als freie ERP-Software). Die Studierenden können eigenständig bestimmte Geschäftsprozesse (wie Stammdatenpflege, Auftragserfassung und Produktionsplanung) in einem ERP-System ausführen.</p>				

Erweiterte Konstruktionslehre			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Einführung in die Konstruktionslehre	
Inhalt			
<p>Dieses Modul bietet eine umfassende Einführung in Maschinenelemente, ohne Festigkeitsnachweis, und vertieft die CAD-Kenntnisse der Studierenden. Die Studierenden lernen grundlegende Maschinenelemente wie Schraubverbindungen, Welle-Nabe-Verbindungen (z.B. Passfeder) und Lagerungen (z.B. Wälzlager) kennen. In der Gestaltungslehre werden spanende Formgebung, Verfahren wie Urformen und Umformen, sowie Rapid Prototyping behandelt. Im CAD-Bereich werden fortgeschrittene Bauteilmodellierungstechniken vermittelt, darunter Schale, Muster, Spiegelung, Rippen und Entformungsschrägen. Die Studierenden lernen, komplexe Bauteile zu analysieren und Fehler zu beheben. Sie erstellen technische Zeichnungen und arbeiten mit Baugruppen, einschließlich Unterbaugruppen und beweglichen Verknüpfungen. Praktische Übungen umfassen beispielsweise die Gestaltung von Verbindungselementen und Welle-Nabe-Verbindungen, den Einbau von Lagern sowie die Entwicklung fertigungsgerechter Bauteile. Zudem werden CAD-basierte Projekte durchgeführt, die das Erlernete in der Praxis anwenden.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden können technische Normen (DIN EN ISO) erfassen, interpretieren und auf Aufgabenstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, basierend auf einem Konzept Entwurfsskizzen anzufertigen, geeignete Maße, Oberflächenangaben und Toleranzen zu bestimmen und aus einer Entwurfszeichnung die Gestalt aller relevanten Einzelteile abzuleiten sowie Fertigungszeichnungen zu erstellen. Zudem können sie Oberflächen-, Maß- und Toleranzangaben normgerecht in Zeichnungen eintragen, Stücklisten zusammenstellen und Baugruppenzeichnungen anfertigen. Sie verfügen über Kenntnisse wesentlicher Maschinenelemente und typischer Formelemente wie Freistiche, Zentrierbohrungen, Fasen, Radien, Bohrungen, Senkungen und Gewinde und können diese entsprechend einsetzen. Mit einem aktuellen CAD-System können die Studierenden umfangreiche Einzelbenutzerprojekte verwalten, komplexe Volumenmodelle analysieren, Fehler identifizieren und korrigieren sowie umfangreiche Zeichnungen von Modellen ableiten und beschriften. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse im Aufbau von Volumenmodellen und den Einsatz verschiedener Modellierungswerkzeuge wie Schale, Formteilung, Entformungsschrägen und Blechteilmodellierung. Sie können Werkzeuge wie Muster und Spiegelung effektiv anwenden, komplexe Baugruppenstrukturen mit Unterbaugruppen zusammenstellen und verwalten sowie bewegliche Verbindungen zwischen Bauteilen herstellen und den Unterschied zu Verknüpfungen verstehen.</p>			
Experimentalphysik 1			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Einführung in Mechanik und Thermodynamik und Vermittlung des grundlegenden Umgangs mit physikalischen Begriffen und Gesetzen sowie Vermittlung der Durchführung von Experimenten im Labor. Physikalische Größen und Einheiten; Mechanik: Kinematik, Dynamik, Impuls, Arbeit, Energie, Erhaltungssätze, starre Körper, ruhende und bewegte Flüssigkeiten, Schwingungen und Wellen; Thermodynamik: Wärmekapazität, Wärmeausdehnung, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen, Wärmekraftmaschinen, Wärmeübertragung.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden hören eine Einführung in Mechanik und Thermodynamik und erlernen den grundlegenden Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen. Sie erlangen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten für die Anwendung von Physik auf technische Phänomene bzw. Probleme. Die Vorlesung wird durch anschauliche Experimente im Hörsaal begleitet. In den Übungen werden von den Studierenden im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe und Phänomene in den Gebieten der Mechanik und Wärmelehre. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung.</p> <p>Im Labor erlernen die Studierenden den Umgang mit der Erfassung physikalischer Messdaten und die Anwendung von Messunsicherheiten.</p>			

Experimentalphysik 2			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Einführung in Elektromagnetismus, Elektrodynamik, Optik und kurzer Einblick in moderner Physik. Elektromagnetismus: Elektrische Ladungen und Felder, Magnetfeld, Magnetismus der Materie, elektrischer Strom, Widerstand, Kondensator, Wechselfelder, Induktion, Optik: Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Licht Materie Wechselwirkung, moderne Physik: Grundlagen Struktur der Materie, Quantennatur, Relativität.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden hören eine Einführung in Elektromagnetismus, Elektrodynamik, Optik und erhalten einen kurzen Einblick in einige Aspekte moderner Physik. Sie festigen ihren Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen, sowie die Grundfähigkeiten und -fertigkeiten bei der Anwendung von Physik auf technische Probleme. In den Übungen werden von den Studierenden im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen übertragen und sind in der Lage einfache physikalischer Experimente durchzuführen und auszuwerten.</p>			
Fertigungsautomatisierung			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Fertigungsautomatisierung: Fertigungsprozesse, Mess- und Stelleinrichtungen, Typische Automatisierungsaufgaben; Industrie-Roboter: Einsatzgebiete, Aufbau, Funktionselemente, Bauformen, Koordinatensysteme, Transformationen, Sicherheitsanforderungen, Robotersteuerung, Projektierung, Programmierung; Fertigungsautomatisierung mit SPS: Einsatzgebiete von SPSen in der Fertigung, Ebenenmodell, Datenschnittstellen zwischen automatisierten Fertigungskomponenten und den Fertigungsebenen, Transportsteuerung, Teileidentifikation und Teile-verfolgung (Barcode, RFID), Objekterkennung, Lagersysteme, Überwachung von Fertigungseinrichtungen, Anwendungsbeispiele aus der Fertigungsautomatisierung. Labor: Programmierung eines 6-Achs-Knickarmroboters, SPS-Programmierung für Anwendungen in der Fertigung</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Grundlegendes Wissen über Aufbau, Funktion, Projektierung/Programmierung von Industrierobotern/Industrierobotersystemen und deren Einsatz in der Fertigung; Fertigkeiten beim Programmieren von Industrierobotern und SPSen in der Fertigungsautomatisierung.</p>			

Fertigungstechnologien der Elektrotechnik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
<div style="text-align: right; font-size: small;">Inhalt</div> <p>Identifikation der Bestandteile eines Produktes der Elektroindustrie: Elektronische Baugruppe, Gehäuse, Kabel, Verpackung, Begleitdokumentation Verarbeitungsprozesse elektronischer Baugruppen (Substrate, Montagetechniken, Kontaktierverfahren, Prüfverfahren). Grundlagen der Halbleiterfertigungsprozesse Verfahren und Technologien für die Gehäuseherstellung Verfahren und Technologien für die Kabelherstellung Prüfen und Testen (zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren) Labor Fertigungstechnologien der Elektrotechnik: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen technischer Berichte; Umgang mit Ausrüstungen für die Montage und das Kontaktieren von elektronischen Bauelementen in der Oberflächenmontage; Charakterisierung von Fertigungsfehlern an einfachen, praxisrelevanten Aufbauten; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>			
<div style="text-align: right; font-size: small;">Qualifikationsziele</div> <p>In der Vorlesung Fertigungstechnologien der Elektrotechnik lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung der Fertigungstechnologien der Elektrotechnik kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden die Technologieketten für die Herstellung von Produkten aus der Elektroindustrie an Beispielen beschreiben und mit den dazu gehörigen Verfahren und Methoden analysieren und darstellen. Die Studierenden lernen im Laborbetrieb den Umgang mit den Grundlagentechnologien zur Herstellung von elektronischen Schaltungen und Baugruppen am Beispiel der Kontaktier- und Montageprozesse der Elektronik kennen. Die Studierenden können einfache Baugruppen selbstständig aufbauen und charakterisieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Aufbauprozessen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>			

Finite Elemente Methode			Modul	
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Deutsch	Lehrsprache	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Inhalt				
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FEM, Simulation und Versuch im Produktentwicklungsprozess • Mathematische Grundlagen: Verschiebungsdiskretisierung, Ansatzfunktionen, Elemente. Formänderungsenergie und Arbeit der äußeren Lasten. • Prinzip der virtuellen Verrückungen, Steifigkeitsmatrix • Randbedingungen und Lösung des Gleichungssystems • Spannungsbewertung, Versagenshypothesen. • Analysearten: Statik, Modalanalyse, lineare Beulanalyse, stationäre und transiente thermische Analyse • Anforderungen an FE-Programme, Software- und Dienstleistungsangebot (Support, Schulungen) • Anwendungsbeispiele aus Konstruktionsberechnung und Fertigungsplanung <p>Übungen im CAD-Labor mit ANSYS zu den Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stationäre thermische Analyse - Strukturmechanik (Bauteil) - Strukturmechanik (Baugruppe) - Netzkonvergenz und Beseitigung von Spannungsspitzen - Lineare Beulanalyse und Bauteiloptimierung - Dynamische Analyse (modal und transient) <p>Die Übungen werden einzeln absolviert. Für das Bestehen der Laborübung erforderlich sind</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestehen automatisierter Verständnistests in Moodle - Bestehen automatisierter Ergebnisvergleichstests in Moodle - Berichte zu den Simulationen <p>Für analytische Vergleichsrechnungen wird SMath Studio empfohlen und an Beispielen demonstriert.</p>				
Qualifikationsziele				
<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die die FEM als konstruktionsbegleitendes Werkzeug für die Bauteiloptimierung und den Festigkeitsnachweis - haben ein elementares Verständnis von der Arbeitsweise der FEM - kennen die wichtigsten strukturmechanischen Idealisierungen einschließlich Randbedingungen - kennen die wesentlichen Fehlermöglichkeiten die Möglichkeiten zur Verifikation und Validierung - kennen die Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz der FEM im Unternehmen <p>Übung:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können FEM-Analysen auf Basis vorgefertigter Geometriemodelle in ANSYS durchführen - können Ergebnisse anhand von analytischen Vergleichsrechnungen verifizieren - können die numerische Genauigkeit anhand von Konvergenzanalysen und Fehlerindikatoren bewerten - haben eine Vorstellung, welche erweiterten Möglichkeiten separate FEM Programme (am Beispiel ANSYS) haben (z.B. Beulen, realistische Lagerungen) - erfahren den Einsatz der FEM bei der Optimierung von Bauteilen. - kennen elementare Möglichkeiten zur Qualitätsbeurteilung und Verifikation von FE-Modellen. 				

Grundlagen der Elektrotechnik 3			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Deutsch	Lehrsprache Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Elektrostatisches Feld (elektrisches Potential, el. Feldstärke, Kapazität) Elektrisches Strömungsfeld (el. Stromdichte, el. Potential, el. Widerstand) Stationäres Magnetfeld (magnetische Feldstärke, magn. Flussdichte, magn. Kreis) Zeitlich veränderliches Magnetfeld (magn. Fluss, Induktionsgesetz, Induktionsspule) Zeitlich veränderliches Elektromagnetisches Feld (Wirbelströme, Skineffekt, elektromagnetische Wellen)</p> <p>Labor Grundlagen der Elektrotechnik 3: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen technischer Berichte; Umgang mit analogen und digitalen Strom-, Spannungs- und Leistungsmessgeräten und Oszilloskopen; Messungen an Transformatoren und Spulen; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>In der Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik 3 werden die Grundbegriffe und Grundlagen der Beschreibung und Berechnung elektrostatischer Felder, elektrischer Strömungsfelder, stationärer Magnetfelder, zeitlich veränderlicher Magnetfelder und elektromagnetischer Felder vermittelt. Durch die Vorlesung wird die Betrachtungsweise elektromagnetischer Phänomene von der netzwerkorientierten Sicht auf die feldorientierte Sicht erweitert. Das Bewusstsein für das Auftreten und die Notwendigkeit der Berücksichtigung parasitärer Effekte z. B. bei technischen Anwendungen wird geweckt. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studenten einfache Feldanordnungen mittels Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Die Studenten kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern und Oszilloskopen. Sie können komplexe Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Die Vorlesungen, die Übungen und die Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und Übungen und bereiten die Studenten auf das Lernziel des Moduls vor. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen und Übungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, die elektrischen und magnetischen Felder durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit.</p>			

Grundlagen der Logistik 1			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch oder Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
Grundlagen der Logistik Logistikstrategien Beschaffungslogistik - Sourcing-Konzepte, - Beschaffungsorganisation, - Lieferantenmanagement, - Strategische Beschaffungsprozesse, - Operative Beschaffungsprozesse, Innerbetriebliche Transport- und Umschlagssysteme. Lager- und Kommissioniersysteme Logistik-Dienstleister			
Qualifikationsziele			
Die Studierenden - erwerben grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Logistik zur Vorbereitung optimaler Entscheidungen auf quantitativer Grundlage und - können logistische Prozesse eines Unternehmens analysieren.			

Grundlagen der Logistik 2			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
Wiederholung Logistik 1 (WING_LOG1) Produktionslogistik - Fabrikplanung und Planung von Logistiknetzwerken, - Planung und Steuerung der Produktion Distributionslogistik - Standortdeterminierung (Anzahl der Lagerstufen), - Lagerhaltung, - Auftragsabwicklung, - Konzepte der Distributionslogistik (z.B. Warenverteilzentrum, Cross Docking und Vendor Managed Inventory) Entsorgungslogistik			
Qualifikationsziele			
Die Studierenden - erwerben grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Logistik zur Vorbereitung optimaler Entscheidungen auf quantitativer Grundlage, - erlernen Wissen über Beschaffung, innerbetriebliche Transport- und Umschlagssysteme, Lager- und Kommissioniersysteme sowie Logistik-Dienstleister, - erlangen Kenntnisse über die Fabrikplanung und Planung von Logistiknetzwerken, die Planung und Steuerung der Produktion, die Standortdeterminierung (und damit die Auswahl der Anzahl der Lagerstufen), die Lagerhaltung, die Auftragsabwicklung sowie die Konzepte der Distributionslogistik.			

Grundlagen der Mechatronik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
<div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: small;">Inhalt</div> <p>Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Ablauf und Entwicklungsphasen bei der Fahrzeugentwicklung, Einsatz von CA-Systemen, wesentliche Zielkonflikte und Lösungsansätze, Konzeptentwicklung, Gewicht 10 % - Fahrwerk: Eigenschaften und Bauformen von Luftreifen, Elementarmodell für stationäres Reifenverhalten, Reifenkennlinien und kombinierte Schlupfzustände, Schwingungsverhalten im Hinblick auf NVH, Reifendruckkontroll- und Notlaufsysteme – Radaufhängungstypen, Bauformen und Eigenschaften, Federung und Dämpfung mit verschiedenen Elementen, adaptive Dämpfungen, Gewicht 30 % - Brems- und Lenksysteme: elektrische und hydraulische Bremssysteme, Kombinationen (EHB), Regelsysteme für Bremsvorgänge (ABS), Bauarten von Lenksystemen, Aufbau und Auslegung von Überlagerungslenkungen und Allradlenkungen, Gewicht 30 % - Fahrzeugmechatronik: Einsatz von mechatronischen Elementen in der Fahrzeugentwicklung, Assistenz- und Stabilitätssysteme, Zielkonflikte und adaptive Systeme, Kommunikationsstrukturen über Datenbusse, Grundlagen der Übertragungsprotokolle, Modellhierarchien in der Fahrzeugmodellierung, blockorientierte Modelle für Beobachter, MKS-Modelle, Gewicht 30 % <p>Mechatronik Grundlabor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuch 1: Einführung LabVIEW, Grundlagen der blockorientierten Programmierung in LabVIEW, Gewicht 12,5 % - Versuch 2: Datenerfassung mit LabVIEW, Kalibrierung von Sensordaten, Abstraten und Aliasing, Signalfilterung, Gewicht 12,5 % - Versuch 3: Sensorik, Vergleich von induktiven und optischen Sensoren, seismische Beschleunigungssensoren, Gewicht 12,5 % - Versuch 4: Zweimassenschwinger – Ausschwingen, Messung der Beschleunigungen eines gekoppelten Systems, Gewicht 12,5 % - Versuch 5: Simulation SCILAB/SCICOS, Modellbildung mit SCICOS, Funktionsumfang der Bibliotheken, Gewicht 12,5 % - Versuch 6: Simulation LabVIEW, Vergleich der Funktionalität verschiedener blockorientierter Systeme, Gewicht 12,5 % - Versuch 7: Simulation MATLAB Simulink, Parallelen zwischen den verschiedenen Systemen, Dynamik geregelter Systeme, Aufbau einfacher Modelle, Gewicht 12,5 % - Versuch 8: CAN, Aufbau einer CAN-Botschaft, Analyse der Botschaft mit einem Oszilloskop, Gewicht 12,5 % 			
<div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: small;">Qualifikationsziele</div> <p>Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse: Baugruppen moderner Fahrzeuge und deren Bauformen benennen können, Zusammenhänge zwischen Funktion und Gestaltung herstellen können, Anwendungen der Mechatronik in der Fahrzeugtechnik identifizieren und deren Struktur darstellen, - Fertigkeiten: Funktion und Eigenschaften von Bussystemen wie CAN/LIN beherrschen, elementare Modelle für die Dynamik von Fahrzeugen erzeugen und betreiben <p>Mechatronik Grundlabor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse: Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Systeme zur Messung und Simulation kennen, Systemauswahl für eine gegebene Aufgabenstellung treffen und begründen - Fertigkeiten: Vis („virtual instruments“) mit verschiedenen Funktionalitäten mit Hilfe von LabVIEW aufbauen, Messungen unterschiedlicher Größen durchführen und interpretieren können, Basisdaten wie Abstraten und Eckfrequenzen von analogen Filter für eine gegebene Aufgabe bestimmen können, Grundlagen der Modellbildung mit blockorientierten Systemen beherrschen 			

Grundlagen der Mikrocontrollertechnik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>- Übersicht zu einer typischen Mikrocontroller-Familien</p> <p>- Aufbau, Funktion und Anwendungsmöglichkeiten von Mikrocontrollern</p> <p>- Auswahl und Programmierung eines konkreten Derivates</p> <p>- Interner Aufbau, Prozessorkern, Befehlssatz, Speicherorganisation, E/A-Ports, PWM, Timer, Bussysteme, Interrupts eines Mikrocontrollers</p> <p>- Entwicklungstool(s): C/C++-Compiler, Debugger, Monitor, Simulator</p> <p>- Entwicklung und Test kleiner Programme unter Nutzung einer Mikrocontroller-Plattform und von Applikationshardware (Sensoren, Aktoren, Anzeigeelemente)</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau eines typischen Mikrocontrollers und dessen elektrische Eigenschaften. Sie sind mit dem Programmiermodell und der Arbeitsweise des Mikrocontrollers vertraut. Sie kennen mindestens eine typische Mikrocontroller-Familie.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind unter Zuhilfenahme eines Datenblatts dazu in der Lage, einfache Programme sowohl mittels Befehlsbibliotheken (z.B. Arduino), als auch direkt über Registerkonfigurationen in C/C++ zu entwickeln und zu testen und auch die notwendige elektronische Beschaltung auf einer Laborplatine vorzunehmen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Auswahl eines konkreten Derivates aus einer Mikrocontroller-Familie. Sie können mit einem Werkzeug zur Programmentwicklung und zum Test umgehen.</p>			
Informatik 1			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Informatik/Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechneraufbau, - Zahlensysteme, Fließkomma-Arithmetik, - Datentypen, Funktionen, Kontrollstrukturen, - Algorithmen. <p>Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit einer Shell, - Erstellen und Kompilieren von Quellcode, - Schreiben einfacher prozeduraler Anwendungsprogramme im Ingenieurwesen mit und ohne Funktionen. <p>Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftliches Rechnen, - Mikrocontrollertechnik, - Internetprogrammierung. 			
Qualifikationsziele			
<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen den Grundaufbau und die Grundfunktionalität eines PCs. Sie kennen die grundlegenden Unterschiede zwischen Interpreter- und Compiler-Sprachen, sowie zwischen prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden beherrschen eine höhere Programmiersprache in elementarer Weise. Sie sind in der Lage, eine einfache Problemstellung in ein prozedurales Anwendungsprogramm umzusetzen. Die Problemstellung kann dabei u.a. in Form einer Software-Entwurfsmethode vorliegen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Gemeinsamkeiten zwischen der erlernten Programmiersprache und anderen ihrem Studienfach nahen Anwendungsgebieten der Programmierung zu erkennen und sich dort einzuarbeiten, wie CAE-Tools, Tabellenkalkulation, oder Mikrocontrollertechnik.</p>			

Informatik 2			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Objektorientierte Programmierung (Paradigmen, Entwurfsmuster, Modularisierung, GUI, Algorithmen), Objektorientierter Softwareentwurf (UML, IDEs, Entwurfsmethoden, Debugging, Testen) Anwendungsbeispiele (Wissenschaftliches Rechnen, Internetprogrammierung, Eingebettete Systeme / Mobile Devices)</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die objektorientierten Paradigmen und deren Repräsentation in der erlernten Computersprache, wie Vererbung, Wiederverwendbarkeit und Kapselung. Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Verwendung einer höheren Programmiersprache, wie beispielsweise über die Lebensdauer und den Speicherbedarf unterschiedlicher Repräsentationsarten von Daten und der Performance unterschiedlicher Umsetzungen von Algorithmen.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden sind dazu fähig, Softwarelösungen auf ihre Effizienz hin zu bewerten. Die Studierenden sind in elementarer Weise in der Lage dazu, objektorientierte Software zu entwickeln. Die Studierenden können bei der Planung einer neuen Software selbständig Modularisierungen vornehmen, wie beispielsweise die Aufteilung in Berechnungsteil und Benutzerschnittstelle.</p>			

Interdisziplinäres Projekt			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Übung, 2 Projekt	Lehrsprache Deutsch und bei Bedarf Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, SPA, PE		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Das Projekt kann von Studierenden vorgeschlagen oder aus vorgegebenen Projekten gewählt werden. Bei jedem Projekt sollen unter Anwendung einer agilen Arbeitsweise u.a. die Analyse der Aufgabenstellung, Teamarbeit, Konzeptentwicklung, Konzeptpräsentation, Detailkonstruktion und Dokumentation erlernt und gelebt werden. Ein geeignetes Projekt umfasst z. B. die Entwicklung, Fertigung, Inbetriebnahme und Erprobung von CNC-gesteuerten Kleinmaschinen (z.B. 3D-Drucker, Fräsen). Behandelte Arbeiten sind u.a. mechanische Konstruktion, Auswahl und Auslegung der Antriebstechnik, Prozesskette vom CAD-Modell zum Bewegungsablauf sowie die Analyse der Fertigungsqualität. Die Teilefertigung erfolgt in der Zentralwerkstatt und in der Offenen Werkstatt der THB. Während des Semesters finden Vorlesungen und Übungen zu bestimmten interdisziplinären Themen statt.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden erhalten im Rahmen eines geeigneten, technischen Entwicklungsprojekts einen Einblick in die Projektarbeit und lernen die Phasen eines agilen Produktentstehungsprozesses kennen. Sie bauen ihre Kompetenzen in der fachlichen Kommunikation (Recherche, Berichte, Präsentationen, Zeichnungen, Beschaffung, ...), der Teamarbeit und auf dem Gebiet des Agilen Arbeitens (Scrum-Framework, Kanban, ...) aus. Die Studierenden erlangen über Vorlesungs- und Übungsinhalte Überblickwissen für bestimmte, interdisziplinäre Themen und CAE Werkzeugen sowie Programmen wie z.B. Agiles Arbeiten, Granta EduPack (Werkstoffauswahl über CES oder ECO Auditierung) i.S. eines kreislaufforientierten Entwickelns, SMath Studio, techn. Produktdokumentation.</p>			

IT-Sicherheit und Datenschutz			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Grundlagen der IT-Sicherheit (Bedrohungen, Kryptographische Verfahren, Authentifizierung und Autorisierung, Sichere Kommunikation); Netzwerksicherheit (Firewall, Netzangriffe, Netzwerksicherheit); Datenschutz und rechtliche Grundlagen (DSGVO, Rechte und Pflichten, Anonymisierung und Pseudonymisierung, Datensicherheit); Software- und Systemhärtung (Sicherheitsaspekte, Sicherheits-Tests, Betriebssystem-Härtung und Patch-Management) Risikomanagement und Sicherheitsmanagement (Bedrohungsanalyse und Risikobewertung, Sicherheitsrichtlinien und -konzepte, Sicherheitsaudits)</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, um IT-Systeme sicher zu gestalten und zu betreiben sowie die gesetzlichen und ethischen Anforderungen des Datenschutzes umzusetzen. Studierende erwerben ein Bewusstsein für potenzielle Bedrohungen, Schwachstellen und Angriffsvektoren in IT-Infrastrukturen und lernen Methoden zur Risikoanalyse und -minderung kennen. Sie sind in der Lage, gängige Sicherheitsmaßnahmen zu identifizieren, anzuwenden und deren Wirksamkeit zu bewerten. Ein besonderer Fokus liegt auf der Erfüllung der Datenschutzerfordernungen nach der DSGVO sowie auf sicherheitsrelevanten Aspekten der Software- und Hardwareentwicklung.</p>			

Klima-Energie-Nachhaltigkeit			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Projekt	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, SPA, PE		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Daten, Fakten, Definitionen zu Klima, Energie und Nachhaltigkeit: - Treibhauseffekt, Klimawandel und nutzbare Energieformen - Energieversorgung, -speicherung und erneuerbare Quellen Gesundheit: - Konfliktpotenzial Gesundheitswirtschaft und Gesundheit Umweltpsychologie: - Psychologische Aspekte der Verhaltensänderung - Gesunde Ernährung - Anteil der Vieh- und Landwirtschaft an den THG Mobilität und Transport: - Schienentransport als Rückgrat einer klima- und sozialverträglichen Mobilität - Energiebedarfe für verschiedene Mobilitätsformen - Einsparpotenziale durch intelligente Güter- und Personen-Transportlogistik Digitalisierung, KI und Energiebedarf Wohnen: Dämmung, Lüftung und Heizung Wirtschaftsungerechtigkeit globaler Norden und Süden</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden - kennen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge, woraus sich die globale Wärmebalance ergibt. Sie können die Klimaveränderung durch anthropogene Einflüsse auf die atmosphärische Zusammensetzung und den Einfluss der Treibhausgase (THG) auf Absorption und Abstrahlung der Sonnenenergie erklären. - können den Begriff Nachhaltigkeit anhand einfacher Beispiele definieren und daraus globale Forderungen ableiten. - erkennen die Interessenkonflikte zwischen den wirtschaftlichen Zielen von Unternehmen und der Gewährleistung, bzw. Wiederherstellung einer gesunden Umwelt. - haben verstanden, dass der weltweite Ressourcenverbrauch erst durch die massenhafte Umsetzung ingenieurtechnischer Erfindungen hervorgerufen wurde und nachhaltiges Wirtschaften auch wiederum nur durch innovative Ingenieurtechnik erreicht werden kann. - können den notwendigen Technologiewandel im Bereich Personenmobilität und Gütertransport begründen. - können das globale Wirtschaftssystem hinsichtlich historischer Ungerechtigkeiten bewerten und Änderungsbedarfe aufzeigen.</p>			

Künstliche Intelligenz			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt Grundlagen der Künstlichen Intelligenz; Maschinelles Lernen in der Technik; Neuronale Netzwerke und Deep Learning; KI-gestützte Bild- und Sprachverarbeitung; KI in Automatisierung und Robotik; Technische Implementierung und Tools; Ethik und Verantwortung beim Einsatz von KI in der Technik			
Qualifikationsziele Den Studierenden werden fundierte Kenntnisse über die Anwendungsmöglichkeiten und Herausforderungen von Künstlicher Intelligenz (KI) im technischen Bereich vermittelt. Die Studierende lernen, KI-Methoden und -Werkzeuge für technische Problemstellungen u.a. in den Bereichen Automatisierung, Robotik, Bildverarbeitung, Sprachverarbeitung und maschinelles Lernen einzusetzen und zu bewerten.			

Kunststofftechnik für Ingenieure			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt Historische Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung; Einteilung, struktureller Aufbau und Synthese der Kunststoffe; Charakterisierung der wichtigsten technischen Kunststoffe und Bio-Kunststoffe Zusammenhang zwischen Aufbau, Struktur, Eigenschaften und Verhalten von Kunststoffen; Modifizieren durch Mischen und Verstärken; Thermisch-mechanische Zustandsbereiche; Bauteilfertigung aus Thermoplasten durch Spritzgießen; Verarbeitungs- und Recyclingverfahren; Kennenlernen von Prüfverfahren zur Ermittlung der physikalisch/chemischen Eigenschaften sowie des thermisch-mechanischen Verhaltens, Wechselwirkung von Kunststoffen mit der Umwelt (PFAS)			
Qualifikationsziele Das Modul soll die Grundlagen der Werkstoffkunde um die der Kunststoffe erweitern und vertiefen. Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, zu den in den Modulinhalten aufgeführten Inhalte, praktische Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Werkstoffkunde der Kunststoffe zu definieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen, zu analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren zu definieren, um darauf aufbauend in praktischen Qualitätsfragen von Kunststoffbauteilen die richtige Analysemethode anzuwenden. Erste eigene praktische Erfahrungen durch Kunststoffprüfung, um darauf aufbauend in praktischen QS-Fragen von Kunststoffbauteilen die richtigen Prüfverfahren anzuwenden. Sie sind in der Lage, Werkstoffe in einfachen Fällen eigenständig, anforderungsgerecht auszuwählen und für die jeweilige Anwendung relevante Prüfmethode vorzuschlagen sowie Prüfergebnisse zu beurteilen. Dazu können sie die Ergebnisse analysieren, mit Literaturdaten vergleichen und Abweichungen hinterfragen sowie von Messwerten auf Struktur-Eigenschaftsbeziehungen schließen.			

Leistungselektronik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Leistungselektronische Bauelemente und deren dynamisches Verhalten (Leistungs-Diode, LeistungsMOSFET, IGBT), Leistungsmodule (MOSFET-Module, Module mit IGBTs und Dioden, Aufbau- und Verbindungstechnik), Ansteuerung von Leistungshalbleitern, Umrichterschaltungen (Gleichrichter, Gleichspannungswandler, Wechselrichter, Frequenzumrichter)</p>			
Qualifikationsziele			
<p>In der Vorlesung Leistungselektronik wird der Aufbau, das Verhalten und die Ansteuerung von Leistungshalbleitern, Leistungsmodulen und leistungselektronischen Schaltungen vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studenten die wichtigsten Umrichterschaltungen zur Steuerung von elektrischen Maschinen und Antrieben. Sie können einfache leistungselektronische Schaltungen lesen, entsprechend einer gestellten technischen Aufgabenstellung entwerfen und dimensionieren sowie in ein Simulationsprogramm implementieren und analysieren. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte in Teilaufgaben zu zerlegen und lösen zu können. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und Übungen und bereiten die Studenten auf das Lernziel des Moduls vor. Sie sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte und Aufgabenstellungen in Teilschritte zu zerlegen, Lösungen zu entwickeln und abzuarbeiten. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit.</p>			

Messtechnik und Sensorik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Messung (nichtelektrischer) physikalischer Größen mit Sensoren. Messunsicherheiten und deren korrekte Angabe, statistische und systematische Messfehler, Messkette, Messumformer und Messverstärker, analoge Standardsignale; Sensoren: kapazitiv, resistiv, induktiv, Temperatur, Druck, Kraft, Beschleunigung, Position, Durchfluss, Füllstand; Optische Sensoren und Messverfahren. Dazu Laborpraktikum mit thematisch passenden Versuchen.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe der Messtechnik, sowie die Grundlagen von Messunsicherheiten. Sie kennen die Grundlagen der analogen und digitalen Messwerterfassung und Signalverarbeitung. Sie kennen die Prinzipien zur Wandlung (nichtelektrischer) physikalischer Größen wie Temperatur, Druck usw. in elektrische Signale und verstehen die Kenngrößen und Übertragungseigenschaften von Messsystemen. Sie kennen die Funktionsweise von induktiven, resistiven, kapazitiven und optischen Sensoren und Messverfahren und deren praktische Anwendungen.</p>			

Modellierung und Analyse komplexer Systeme			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Teil 1: Einführung in Python: Datenstrukturen, Bedingungen, Kontrollfluss, Funktionen und Bibliotheken (NumPy, Pandas); Zeitreihenanalyse und -darstellung.</p> <p>Teil 2: Analyse komplexer Systeme: Grundlagen komplexer Systeme im Allgemeinen und Energiesysteme im Detail, einschließlich Bedarfs-, Erzeugungs-, Netz- und Speicherkomponenten; Optimierungstechniken für Energiesysteme; Einführung in Python für die Analyse von Energiesystemen.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: Die verschiedenen Aspekte komplexer Systeme im Allgemeinen und die Modellierung von Energiesystemen als wichtigen Archetyp komplexer Systeme zu verstehen; Ein grundlegendes Energiesystemmodell mit Python zu entwickeln; Die grundlegenden Funktions- und Gestaltungsprinzipien von Energiesystemen zu erlernen; Sich mit den Komponenten von Energiesystemen und ihrer Interaktion untereinander vertraut zu machen; Wirtschaftlichkeitsanalysen und -optimierungen von Energiesystemen durchzuführen; Modellergebnisse zu analysieren und ihre Auswirkungen zu erläutern; Open-Source-Modelle zur Konstruktion umfassender Energiesystemmodelle zu verwenden; Innovative Ansätze zur Umgestaltung eines Energiesystems zu erforschen und zu entwickeln.</p>			

Moderne CAD- und CAM-Technologien			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Einführung in die Konstruktionslehre	
Inhalt			
<p>Dieses Modul vermittelt fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten in modernen CAD- (Computer-Aided Design) und CAM-Technologien (Computer-Aided Manufacturing). Die Studierenden lernen fortgeschrittene Techniken zur Modellierung komplexer Geometrien, die Erstellung benutzerdefinierter Funktionen (UDF), Verfahren des Reverse Engineering sowie Methoden zur Automatisierung von Konstruktionsprozessen durch Skripting und Makros kennen. Zusätzlich wird die Integration von Produktdatenmanagement (PDM) und Product Lifecycle Management (PLM) Systemen behandelt. Im Rahmen einer Projektarbeit bearbeiten die Studierenden in Teams eine komplexe Konstruktionsaufgabe und präsentieren die Ergebnisse am Ende des Semesters in einem Kolloquium.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - komplexe geometrische Formen mithilfe von Freiformflächen und -kurven zu modellieren, - benutzerdefinierte Funktionen zur Erweiterung der CAD-Systeme zu entwickeln und anzuwenden (Stichwort User Defined Function/Feature), - Reverse Engineering-Techniken zur Gewinnung von CAD-Modellen aus physischen, gescannten Objekten einzusetzen, - CAD-Prozesse durch Automatisierung (Stichworte: Batch-Modus und Parametrisierung) effizienter zu gestalten, - PDM- und PLM-Systeme in den CAD-Prozess zu integrieren und effektiv zu nutzen. 			

Numerische Verfahren mit SMath Studio			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Englisch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Basics of numerical methods.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numerical precision, rounding - Solving linear systems using direct and iterative methods - Solving nonlinear systems with bisection and Newton's method - Interpolation and approximation - Integration, initial and boundary value problems <p>SMath Studio and it's ecosystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handling of scientific units • Handling of matrices, linear algebra • Linear systems and eigenvalue problems • Data processing, filters and convolution and interpolation, differentiation and integration • Fit of non-linear models to experimental data • Non-linear algebraic systems • Systems of ordinary differential equations • Graphs and animations • Computer algebra with the Maxima plugin • Deployment of executable applications • Engineering application of SMath Studio in a project 			
Qualifikationsziele			
<p>The students understand the concept of SMath Studio as a tool for performing and documenting engineering calculations.</p> <p>They understand the power and the limitations of numerical procedures and can implement and use them in SMath Studio documents.</p> <p>They can run performance tests and use the debug tools of SMath Studio.</p> <p>They understand the impact of symbolic and numeric evaluation.</p> <p>They understand how to efficiently make use of scientific units in SMath documents.</p> <p>The students know advanced options for data analysis and high quality plots.</p>			
Optische Kommunikationstechnik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Fachgebiete, Historie, Bedeutung - Optik: Natur und Phänomene des Lichts, Spektrum - Technische Optik: Bauelemente, Radiometrie - Lasertechnik: Grundlagen, Laserstrahlquellen - Lichtwellenleiter: Werkstoffe, Aufbau, Eigenschaften - Übertragungssysteme: Aufbau, Realisierung, Beispiele 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Modellvorstellungen des Lichts erklären - grundlegende optische Phänomene erklären - wesentliche optischen Bauelemente beschreiben - den Aufbau und die Funktion eines Lasers erklären - bedeutende Lasertypen benennen und beschreiben - Laserstrahlquellen anhand ihrer Parameter bewerten - die Grundlagen der Lichtwellenleiter darlegen - Parameter von Lichtwellenleitern ermitteln - den Aufbau optischer Kommunikationssysteme erklären - Parameter optischer Kommunikationssysteme berechnen 			

Praktische Einführung in die Ingenieurinformatik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Vorlesung, 1 Labor, 1 Projekt	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung SPA, PE (oB)		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Das Modul besteht aus drei Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Labor (1 SWS): Montage und Inbetriebnahme eines typischen technischen Systems, z.B. 3D-Drucker in möglichst heterogenen Kleingruppen - Ringvorlesung (1 SWS): Einführung in das Studium, das Fachgebiet und das Berufsfeld anhand von Beiträgen aus der Hochschule und aus der Praxis - "Allgemeine Kompetenzen": Akademisches Projekt (1 SWS, 75 h Gesamtaufwand) zur allgemeinen Kompetenzentwicklung und zum Nutzen des Studiengangs, des Fachbereichs und der Hochschule (z.B. Mentoring, Tutorien, Marketing, Gremienarbeit) 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden erfahren die Komplexität moderner Maschinenteknik im Zusammenspiel von Struktur/Gestell, Antrieb, Steuerung und Planungssoftware. Sie erwerben eine Vorstellung vom Ingenieurberuf, den verschiedenen Fachgebieten und Tätigkeitsfeldern.</p>			

Praxisphase			Modul
Leistungspunkte 15	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 1 Projekt	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung SPA (oB)		Teilnahmevoraussetzungen Die Praxisphase kann nur begonnen werden, wenn die Praxisstelle (betriebliche Einrichtung) und die durchzuführenden Tätigkeiten durch die betreuende Person der Hochschule genehmigt wurden.	
Inhalt			
<p>Betreute praktische Tätigkeit in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung, Projektierung und Labor, - Arbeitsvorbereitung und Fertigung, - Prüfung und Qualitätskontrolle, - Inbetriebnahme und Wartung - Dokumentationen über Projektarbeiten <p>Neben dem ausführlichen Bericht zu den Ergebnissen der Praxisphase werden in einem einseitigen Bericht Thema, Aufgabenstellung, Ergebnisse u. ä. zusammengefasst. Es werden Grundsätze zur Anfertigung des Berichts (Umfang, Gliederung, Verzeichnisse, Grafiken, Literaturzitate usw.) vermittelt und Sachfragen zur Dokumentation der Ergebnisse unter Einbeziehung vorliegender Berichte erörtert.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung - bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten - können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren - können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren - Fachunabhängig Fähigkeiten: (Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation, Zielbewusstsein, Dokumentation) <p>Die Studierenden lernen und üben dabei das Präsentieren und Diskutieren eigener Arbeitsergebnisse; zudem erwerben sie Kompetenzen im wissenschaftlich angeleiteten Dokumentieren.</p>			

Produktkalkulation/Kostenrechnung			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>- Überblick zu betrieblichen Anwendungen der Fertigungstechnik in Bereichen des Maschinen und Anlagenbaus</p> <p>- Merkmale der Integration in automatische Anlagensysteme und daraus resultierender Abhängigkeiten bei komplexen betriebswirtschaftlichen Fertigungsanlagen</p> <p>- Erarbeiten von Spezialwissen zu ausgewählten Fertigungstechnologien in Seminaren</p> <p>- Erarbeitung eines grundlegenden Verständnisses für spezielle Anwendungen im Bereich der Produktion; Vorkalkulation der Elemente der Ausrüstungsliste, Fertigungszeit und Kosten</p> <p>- Befähigung zur praktischen Arbeit mit realen Kenntnissen, Stand der Technik heute</p> <p>- Einweisung in die Anwendungen von Berechnungsprogrammen als Werkzeuge</p> <p>- Theoretische und praktische Einordnung sowie praktische Bearbeitung von komplexen Fallstudien/Anlagenlösungen; Anlagenprojektierung und Angebotserstellung als mündliche Prüfung</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden haben den Entstehungsprozess einer Bauteilkalkulation mit der prozessbasierten Zuschlagskalkulation durchlaufen. Sie können Bauteilkalkulationen anlegen, kennen die Kostenbestandteile und die Struktur einer Kalkulation und sind sich über die wesentliche Wirkzusammenhänge zwischen den einzelnen Kalkulationsparametern bewusst. Sie wissen worauf Sie bei der Recherche für eine Kalkulation achten müssen, können eine Fertigungskonzept / Fertigungsstrategie sowie Arbeitspläne erstellen und diese kritisch diskutieren.</p> <p>Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage die wesentlichen Kriterien für die Auswahl einer Maschine zu ermitteln. Sie können eine Recherche nach Fertigungsmaschinen durchführen und den Maschinenhersteller anfragen. Dabei kennen Sie die wesentlichen Kommunikationsregeln um effektiv zu den für die Kalkulation notwendigen Daten zu kommen. Der Fokus im Bachelor liegt vorwiegend auf der Kalkulation eines Bauteils das durch Zerspanung hergestellt wird. Dazu gehört die Ermittlung der Zykluszeit. Die Studierenden lernen den Umgang mit einer Industrieüblichen Kalkulationssoftware. Ein abschließender schriftlicher Bericht erläutert die angefertigte Kalkulation und ein Vortrag am Ende des Semesters simuliert das Vorstellen des Bauteils und der Kalkulation vor dem Management.</p>			

Projektmanagement			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Grundlagen des Projektmanagements; Projektorganisation; Projektinitiierung; Projektplanung; Projektsteuerung und -durchführung; Projektabschluss; Projektcontrolling; Risikomanagement; Programm- und Portfoliomanagement; Führung und Zusammenarbeit; Aspekte in Projektteams.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden erlangen methodische Fähigkeiten zur Vorbereitung optimaler Projektentscheidungen auf quantitativer Grundlage.</p> <p>Die anvisierten Kenntnisse umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, die im Zusammenhang mit Projekten anfallen, zu identifizieren • Faktoren für einen erfolgreichen Projektabschluss zu benennen • Projektbeauftragung, -planung, -steuerung, -kontrolle, -review durchzuführen • Verschiedene Formen der Projektorganisation zu erläutern sowie • die Problemkreise rund um Risiken und Konflikte in Projekten zu identifizieren und einzuschätzen. 			

Prozessleittechnik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Vorlesung/Übung: Leittechnische Anlagen; Prozess-Messeinrichtungen; Prozess-Stelleinrichtungen; Informationsübertragung (konventionell, HART, Feldbussystem PROFIBUS-PA); Grundlagen des Explosionsschutzes; Prozessleitsysteme; Prozessleitwarte; Abwicklung von Prozessleittechnik-Projekten; PLT-Lastenheft, Grundfließ-, Verfahrensfließ- und R&I-Fließschema nach DIN EN ISO 10628; Basic-Engineering; Detail-Engineering; Prozessleitsystem-Konfigurierung; CAE-Systeme für die PLT-Planung; Labor: Basic-Engineering, Detail-Engineering, Prozessleitsystem-Konfigurierung</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> - fundiertes Wissen über Aufbau und Funktion von leittechnischen Anlagen mit Prozessleitsystemen; - grundlegendes Verständnis für technologische Prozesse in verfahrenstechnischen Anlagen. - fundierte und anwendbare Kenntnisse über die Projektierung von prozessleittechnischen Anlagen mit Prozessleitsystemen; - Fertigkeiten bei der leittechnischen Planung (Basic- und Detail-Engineering) sowie bei der Konfigurierung von Prozessleitsystemen. 			

Regelungs- und Steuerungstechnik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Grundbegriffe, Automatisierungsobjekte, Automatisierungssystem, Automatisierungsfunktionen und -aufgaben, Signale in der Automatisierungstechnik; Messeinrichtungen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Messgrößen, Bsp. Kompakt-Widerstandsthermometer Pt100; Stelleinrichtungen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Stelleinrichtungen, Bsp. pneumatisches Stellgerät; Automatisierungsstationen: Binärsteuerungen (Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen), Regelungen (Regelkreis, Übertragungsverhalten, Regelstreckenanalyse, Regelalgorithmen, Gütekenngößen, Analogwertverarbeitung); Leitstationen: Anzeigen/Visualisieren und Bedienen; Übertragungseinrichtungen: konventionelle Signalübertragung, Feldbussystem, Systembus/Netzwerke; Labor: LOGO!-Programmierung (Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen, Regelung und Überwachung), Anzeigen/Visualisieren und Bedienen</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> - fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau (Struktur, Komponenten) und die Funktionen von Automatisierungssystemen in der Industrie und im Gebäude; - Fertigkeiten beim Entwurf und der Programmierung von Automatisierungsfunktionen, insbesondere von Binärsteuerungen und Regelungen. 			

Schaltungs- und Leiterplattenentwurf			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Deutsch	Lehrsprache Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
<div style="text-align: right; font-size: small;">Inhalt</div> <p>Schaltungssimulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Schaltungssimulation - Simulation im Zeitbereich - Simulation im Bildbereich - parametrische Simulation <p>Grundlagen der Leiterplattenfertigung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leiterplattenaufbau - Mehrlagige Leiterplatten - Durchkontaktierungsarten - Thermisches Management <p>Schaltungsentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in den computergestützten Schaltungsentwurf - Verwendung von Bauteilbibliotheken - Erstellen von Symbolen - Zeichnen von elektronischen Schaltplänen - Erzeugen von Netzlisten - Prüfen der Einhaltung der Designregeln <p>Leiterplattenlayout</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übernahme von Netzlisten - Erstellen von Footprints - Festlegen der Design Constraints - Layermanagement - Platzieren - Routen - Prüfen der Einhaltung der Designregeln - Erstellen der Fertigungsdaten 			
<div style="text-align: right; font-size: small;">Qualifikationsziele</div> <p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden mit dem selbstständigen Entwerfen elektronischer Schaltungen vertraut. Sie sind in der Lage, mithilfe der Projektarbeits-Aufgabenstellung unter Zuhilfenahme von Datenblättern, technologischen Schriften und Fachbüchern die zur Umsetzung erforderlichen Schaltungsgruppen abzuleiten und in eine Leiterplatte zu überführen. Durch den stark iterativen Entwicklungsprozess lernen die Studierenden, sich intensiv mit dem Gebiet der Schaltungsentwicklung und des Leiterplattenentwurfs auseinanderzusetzen. Die praktische Inbetriebnahme vertieft und veranschaulicht den Stoff der Vorlesung und bereit die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden.</p>			

Signale und Systeme			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Signale und Systembeschreibung im Zeitbereich sowie im Frequenzbereich; Modulationsverfahren; Diskrete Signale und Systeme; Beschreibung von Zufallssignalen; Signalverzerrungen und Störungen Berechnung von Übungsaufgaben: Grundlagen der komplexen Zahlen; Berechnung und Transformation einfacher Signale; Berechnung von Fourier-Reihen und Fouriertransformation; Erzeugung und Analyse modulierter Signale; Untersuchung einfacher Übertragungssysteme</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studenten kennen die wichtigsten Unterschiede zwischen der Signal- und Systemdarstellung im Zeit- und Frequenzbereich. Sie beherrschen das theoretische und methodische Rüstzeug für die theoretische und messtechnische Untersuchung von Signalen und Übertragungssystemen. Studenten können grundsätzliche Lösungsstrategien und Lösungsmethoden für einfache Systeme entwickeln. Sie sind in der Lage, einfache Signale und Systeme zu entwerfen, zu dimensionieren und praktisch zu realisieren. Sie erwerben die Fähigkeit, aus formelmäßig dargestellten Zusammenhängen physikalisch-technische Sachverhalte und Modellansätze zu erkennen und zu verstehen.</p>			

Simulations- und Regelungstechnik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Einführung: Modellierung linearer dynamischer Systeme, Bedeutung der Eigenwerte, PID-Regler, klassische Auslegungsmethoden. Gewicht 20 %. Vertiefungen: Übertragungs- und Störverhalten, Numerische Optimierungsverfahren, Zustandsregler, Polvorgabe. Gewicht 40 %. Anwendung: Umgang mit Scilab zu Modellierung, Simulation, Animation und Optimierung von Regelkreisen. „Realwelt-Beispiele“ (z.B. Invertierendes Pendel, Lenkregelung für AV u.ä.) 40 %.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Kenntnisse: - Die Studierenden kennen Methoden zur Modellbildung und Simulation linearer dynamischer Systeme. Sie kennen lineare Reglertypen und Methoden zu deren Auslegung, sowie Methoden zu Parameteridentifikation und -optimierung. Fertigkeiten: - Die Studierenden sind in der Lage sowohl Methoden zur Reglerauslegung im Laplace- als auch Methoden im Zeitbereich anzuwenden, sowie Darstellungen von Regelstrecken und Regelsystemen zwischen Laplace- und Zeitbereich hin- und her zu transformieren. - Die Studierenden sind in der Lage nicht lineare Regelstrecken zwecks Reglerauslegung um den Sollzustand herum zu linearisieren und auch abzuschätzen, ob eine Linearisierung sinnvoll ist. Die Studierenden besitzen die Fertigkeit, die eingeführten theoretischen Methoden praktisch mit Hilfe eines CAE-Werkzeugs umzusetzen.</p>			

Statistische Methoden			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Hilfsmittel aus der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsmaße, bedingte und totale Wahrscheinlichkeiten, klassische Wahrscheinlichkeit, mehr- und einstufige Zufallsexperimente, Mittelwert, Streuungsmaße, typische graf. Darstellungen, lin. Korrelation, lin. Regression Zufallsgrößen, Verteilungsfunktionen, Verteilungen und deren charakteristische Parameter, wichtige Beispiele Parameterschätzung, Konfidenzintervall, ausgewählte Typen statistischer Tests</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Lösungsmethoden und Darstellungsmethoden der klassischen Wahrscheinlichkeitsrechnung und der beschreibenden Statistik. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der schließenden Statistik.</p>			

Strömungslehre			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Einführung: Begriffe, physikalische Größen, Stoffeigenschaften Hydrostatik: Druck, Druckkräfte, statischer Auftrieb Inkompressible Durchströmung reibungsfrei und reibungsbehaftet: Bilanzen; Strömungswiderstände in Rohrleitungen Förderung inkompressibler Fluide: Anlagen- und Pumpenkennlinien, energetische Parameter, Vermeidung von Kavitation, Kombinationsschaltungen von Pumpen Kräfte an reibungsbehaftet umströmten Körpern Laborversuche zu Fluideigenschaften und Effekten der Durch- und Umströmung</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden kennen das allgemeine Rüstzeug für Berechnungen von grundlegenden fluidstatischen und -dynamischen Problemen. Hierzu zählt ganz wesentlich die Kenntnis der Erhaltungssätze und das Erkennen gültiger Randbedingungen für die Massen-, Energie- und Impulsbilanzen. Durch die Vertiefung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens mithilfe der Bearbeitung von Übungsaufgaben sind die Studierenden in der Lage, Auslegungsrechnungen eigenständig durchzuführen. Darüber hinaus befähigen die Laborübungen die Studierenden dazu, strömungsmechanische Effekte bei Durch- und Umströmungsprozessen praktisch zu vermessen und daraus integrale Parameter z.B. zur Beschreibung der Effizienz zu bestimmen. Dieses können die Studierenden insbesondere auf die Bemessung von Rohrleitungsanlagen und Pumpen anwenden.</p>			

Studium Generale (Wahlpflichtmodul)			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache abhängig von der besuchten LV	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Erfolgreiche Teilnahme an einem durch den Fachbereichsrat für das Studium Generale zugelassenen Lehrangebot mit mindestens 5 Leistungspunkten an der THB. Es wird eine hochschulweite Regelung angestrebt.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden arbeiten sich in fachlich heterogenen Gruppen in Themenbereiche ein, die außerhalb ihres fachlichen Schwerpunkts liegen können.</p>			

Technikphilosophie			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Präsentation aktueller und historischer Beispiele für die Technisierung des menschlichen Lebens. Einführungen zu Theorien und Methodiken der Phänomenologie, des Kritischen Rationalismus und des Konstruktivismus.</p> <p>Übungen zu philosophischer Praxis im Zusammenhang mit konkreten Beispielen aus der Technik, wie Assistenzsystemen, Prothetik, kybernetischen Systemen u.v.m. Das heißt: Freilegen und Strukturieren der Existenz und Beschaffenheit der vielfältigen Probleme, die sich aus der mannigfaltigen Verwobenheit des menschlichen Lebens mit der Technik ergeben.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden sind dazu fähig, menschliche Technik phänomenologisch und im Licht verschiedener philosophischer Disziplinen zu untersuchen, sowie in vermittelnder Position innerhalb interdisziplinärer Entwicklungsteams aufzutreten.</p> <p>Die Studierenden kennen die mannigfaltigen Arten, in der Technik mit unserem Leben verwoben ist und besitzen ein Bewußtsein für die damit einhergehenden mannigfaltigen Probleme.</p>			

Technische Mechanik 1			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Resultierende Kraft und Gleichgewicht am Massenpunkt, - Resultierendes Moment und Gleichgewicht am Starren Körper, - Statische Bestimmtheit - Stabkräfte in Fachwerken (Knotenschnitt, Ritterschnitt, Stabschnitt) - Gelenkreaktionen in Mehrkörpersystemen - Schwerpunktberechnung, Standfestigkeit, Kippen - Reibung und Haftung, Seilreibung - Schnittlastenverläufe in stabförmigen Tragwerken 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden können Systeme freischneiden und deren statische Bestimmtheit beurteilen. Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten in statisch bestimmten ebenen und einfachen räumlichen Systemen mit dem Schnittprinzip und den Gleichgewichtsbedingungen bestimmen.</p> <p>Sie können die Gleichungen für Roll-, Gleit und Haftreibung zwischen starren Körpern und zwischen starren Körpern und Seilen aufstellen und auswerten.</p> <p>Sie können wirkende Lasten an Balken auf die Balkenachse reduzieren und die Querkraft- und Biegemomentenlinie semigrafisch und mittels Schnittprinzip ermitteln.</p> <p>Sie können Auflager-, Stab-, und Gelenkkräfte an Mehrkörpersystemen einschließlich Fachwerken mit geeigneten Schnittverfahren bestimmen.</p> <p>Sie trainieren das Aufstellen und Lösen von Gleichungssystemen sowie das Integrieren mit grafischen Mitteln (flächenbasiert) und analytisch.</p> <p>Sie können entsprechende Berechnungen ohne Hilfsmittel und mit Mathematiksoftware durchführen.</p>			

Technische Mechanik 2			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Zug/Druck, Elastizitätstheorie für axial beanspruchte Stabsysteme: Spannung, Dehnung, Stoffgesetz, DGL für Einzelstab, Analogie Feder-Stab, thermische Dehnung, - Kraftgrößenverfahren für statisch unbestimmte Systeme. - Verzerrungs- und Spannungszustand, elastisches Gesetz - Verzerrungs- und Spannungstransformation, Hauptspannungen, Hauptdehnungen, Mohrscher Kreis, Anwendung Dehnmessstreifen - Plastizität, Versagenstheorien und Vergleichsspannungen - Dünnwandige Druckbehälter, Kesselformeln - Flächenträgheitsmomente und deren Hauptachsentransformation - Biege-Differenzialgleichung, Biegelinie - Biegespannung, Widerstandsmoment - Schiefe Biegung, Spannungsnulllinie - Torsion kreisrunder und dünnwandiger Querschnitte - Zusammengesetzte Belastung - Verformungsberechnung mit Energiemethoden - Knicken von längskraftbelasteten Biegeträgern, Eulerfälle 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden können die Belastungsarten Zug/Druck, Biegung, Torsion und Querkraftschub unterscheiden und dafür Spannungskomponenten und Verformungen berechnen. Für die Verformungsberechnung können sie Standardlösungen superponieren, die Verschiebungsdifferenzialgleichungen integrieren oder Energiemethoden anwenden. Sie können die dafür erforderlichen Querschnittswerte berechnen. Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten an statisch unbestimmten Systeme unter Berücksichtigung des elastischen Verhaltens bestimmen. Sie können Spannungen, Verzerrungen und Trägheitsmomente auf verschiedene Achsensysteme und insbesondere auf Hauptachsen transformieren und dies am Mohrschen Kreis illustrieren. Sie kennen die Problematik des idealen und realen Stabilitätsversagens am Beispiel des Eulerstabs.</p>			

Technische Mechanik 3			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Seminar	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Kinematik von Massepunkten, Massepunktsystemen und starren Körpern in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten; - Kinetik von Massepunkten, Massepunktsystemen und ebenen Starrkörpern bei freier und geführter Bewegung mit und ohne Widerstandkräfte; - Kräfte- und Momentensatz; - Impulssatz- und Drallsatz; - Energie- und Arbeitssatz; - Zentrische und exzentrische Stoßvorgänge. - Prinzip von d'Alembert und Lagrangesche Gleichungen 2. Art 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Massepunkt- und der ebenen Starrkörperkinetik. Sie können die aus Kraftwirkungen resultierenden Bewegungen und die aus Bewegungen resultierenden Kraftwirkungen berechnen.</p> <p>Sie analysieren technische Systeme von Starrkörpern und sind in der Lage, die dem Abstraktionsgrad der Aufgabenstellung (Massepunkt, Massepunktsystem, starrer Körper) adäquaten Formulierungen der kinetischen Grundgleichungen im geeigneten Koordinatensystem anzuwenden.</p> <p>Zusätzlich bewerten sie die Einsatzmöglichkeiten der aus der kinetischen Grundgleichung abgeleiteten Integral- und Energieformulierungen.</p> <p>Sie können Mathematiksoftware zur Integration der Bewegungsgleichungen einsetzen und die Ergebnisse visualisieren.</p>			

Technische Optik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 1 Übung, 2 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Natur des Lichts und Überblick optischer Phänomene, Beschreibung mittels geometrischer Optik und Wellenoptik - Einteilung, Kenngrößen und Eigenschaften optischer Werkstoffe - Abbildungen: an Spiegeln (ebene und gewölbte Spiegel), an dünnen und dicken Linsen, Abbildungsgleichung, Bildkonstruktionen, Abbildungsfehler - Dispersions- und Umlenkprismen - Strahlenbegrenzung und Blenden - Optische Gitter - Lichtwellenleiter - Polarisatoren - Radiometrie und Fotometrie - Lichtquellen und Detektoren 			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen optische Grundbegriffe. - kennen und verstehen die verschiedenen Beschreibungen des Lichts (geometrische und Wellenoptik). - kennen und verstehen optische Bildkonstruktionen an Spiegeln und Linsen. - kennen und verstehen die wichtigsten optischen Gesetze. - kennen und verstehen die wichtigsten optischen Bauelemente - besitzen ein Grundverständnis für den Aufbau optischer Geräte (z. B. Mikroskop und Fernrohr) aus Linsen, Spiegeln, Blenden und Prismen und können dieses Grundverständnis auf einfache Aufgabenstellungen anwenden. - kennen und verstehen die Eigenschaften optischer Materialien. - kennen und verstehen optische Lichtleitfasern. 			

Technische Sensorik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Sensorik - Physikalische Messprinzipien (z.B. Piezoresistiver Effekt, Piezoelektrischer Effekt) - Einführung in die Mikrosystemtechnik (Oberflächenmikromechanik, Volumenmikromechanik) - Verfahren der Mikrosystemtechnik (Lithografie, Beschichtungsverfahren, Diffusion, Ätzen) - Entwurf von Mikrosensoren (Anwendungsbeispiele) - Sensorschnittstellen (Brückenschaltung, Operationsverstärker) 			
Qualifikationsziele			
<p>Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls verfügen die Studierenden Grundlegende Verständnis über:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Wandlung physikalischer, chemischer und biologischer Messgrößen in elektrische Signale sowie - Den Aufbau und die Funktionsweise von mikrotechnischen Sensoren 			

Theoretische Elektrotechnik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<ul style="list-style-type: none"> - Mathematische Grundlagen (Vektorrechnung, Nablakalkül, geradlinige und krummlinige orthogonale Koordinatensysteme) - Elektrostatisches Feld, Statisches Magnetfeld, Elektrisches Strömungsfeld, Quasistatische Felder, Wellenfelder - Erhaltungssätze (Kontinuitätsgleichung, Poyntingscher Satz) 			
Qualifikationsziele			
<p>In der Vorlesung Theoretische Elektrotechnik lernen die Studenten die feldtheoretischen Grundlagen der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder sowie deren analytische und numerische Berechnung am Computer mit entsprechender Software anhand praktischer elektromagnetischer Feldprobleme kennen. Die Studenten lernen die Maxwell'schen Gleichungen in differentieller und integraler Schreibweise, die Materialgleichungen, die Grenzflächenbedingungen und die Ladungs- und Energieerhaltungssätze kennen sowie einige relevante Problemstellungen in numerischen Methoden umzusetzen.</p>			

Thermodynamik			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Einführung</p> <p>1. Hauptsatz der Thermodynamik für geschlossene und offene Systeme</p> <p>2. Hauptsatz der Thermodynamik für geschlossene und offene Systeme</p> <p>Thermisches und energetisches Zustandsverhalten reiner Stoffe</p> <p>Modellannahmen für einfache reversible und irreversible Grundprozesse der Energiewandlung</p> <p>Rechts- und Linksprozesse mit Idealgas und reinen realen Stoffen als Arbeitsmittel</p> <p>Grundlagen der Verbrennungsrechnung</p> <p>Grundlagen der Prozesse mit feuchter Luft</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden können die folgenden Grundlagenwerkzeuge für die Betrachtung thermodynamischer Systeme handhaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energetische Bilanzierung geschlossener und offener Systeme nach dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik, - Bewertung der Güte und Richtung von Energieumwandlungen nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik mithilfe der Größe der Entropie, - Thermisches und energetisches Zustandsverhalten reiner Stoffe, - Modellannahmen für einfache Grundprozesse. <p>Mit diesem allgemeinen Rüstzeug sind die Studierenden in der Lage, zusammengesetzte Schaltungen energietechnischer Anlagen zu berechnen, da sie die Funktionselemente kennen. Weiterhin können die Studierenden durch die Einführung in die Begriffswelt energietechnische Probleme fachlich exakt kommunizieren. Bestandteil dessen ist die Fähigkeit, Anlagenschemata mit der einschlägigen Symbolik und Prozessverläufe in Zustandsdiagrammen darzustellen.</p> <p>Die Studierenden können damit die grundlegende Auslegung bzw. die Überprüfung von Kennwerten zur Güte energietechnischer Anlagen, die mit verschiedenen Arbeitsmitteln betrieben werden, vornehmen. Der Blick auf Verbrennungs- und klimatechnische Prozesse stellt weiterhin Bezüge zur Chemie bzw. Haus- und Gebäudetechnik her.</p>			
Werkstoffkunde			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 3 Vorlesung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, E, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Einführung und Grundlagen der Werkstoffkunde; Werkstoffeigenschaften; Werkstoffprüfung; Werkstoffherstellung; technisch wichtige Werkstoffe; moderne Werkstoffe</p> <p>Werkstoffprüflabor mit Härteprüfung, Zugversuch, Ultraschallprüfung, chemische Analyse, Korrosion</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> -haben ein vertieftes Verständnis der Grundlagen der Werkstoffkunde sowie der Werkstoffprüfung -erreichen die Fähigkeit zur Anwendung dieser Kenntnisse in der konkreten Laborarbeit -kennen die grundlegenden Begriffe sowie Zusammenhänge der Themengebiete der Vorlesung -haben ein Verständnis für unterschiedliche Werkstoffe und Werkstoffgruppen sowie deren Eigenschaften 			

Wirtschaftsrecht			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Die Studierenden entwickeln ein umfassendes Verständnis d. Rechtsanwendung. Sie erlangen: Kenntnisse zu unternehmerischen Rechtssubjekten/Rechtsgeschäften/Verbraucherschutz & Kenntnisse im Handelsrecht, insbesondere Handelsgeschäfte und Handelskauf. Im Modul erwerben d. Studierenden rechtl. Grundkenntnisse d. Betriebswirtschaft, insb. Vertragsrecht/Haftungsansprüche/Verbraucherschutz. Sie kennen handels- & gesellschaftsrechtliche Regelungen & können diese in unternehmerischen Prozessen anwenden.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden entwickeln ein generalistisches fachliches und methodisches Verständnis der Rechtsanwendung. Sie erlangen insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse zu den Arten unternehmerischer Rechtssubjekte, deren Rechtsgeschäfte und Erfüllung sowie Verbraucherschutz - Kenntnisse zu Besonderheiten des Handelsrechts, insbesondere Handelsgeschäfte und Handelskauf. 			

Wärme- und Stoffübertragung			Modul
Leistungspunkte 5	Lehr- und Lernformen in Semesterwochenstunden 2 Vorlesung, 2 Übung, 1 Labor	Lehrsprache Deutsch	Gesamtqualifikation B.Eng.
Prüfungsleistung K, M, SPA		Teilnahmevoraussetzungen Keine	
Inhalt			
<p>Vorlesung: Einführung Transportvorgänge: Triebkraftprozesse; Triebkraftgleichung; Analogie Wärme-, Stoff- und weiterer Transportvorgänge; Schaltungen von Wärmetransportwiderständen - Wärmedurchgang; Wärmetransport und Entropieproduktion; Grundlagen Dimensionsanalyse Wärmeleitung: Stationär ein- und mehrschichtige Wände; instationär Konvektion: Wirkmechanismus; Kennzahlgleichungen Strahlung: Grundlagen; schwarzer und graue Strahler; Strahlungsaustausch Auslegung einphasiger Wärmeübertrager: Vorgehen; Einfluss der Stromführung, Bauarten</p> <p>Labor: Betriebsvermessung an verschiedenen Bauformen von Wärmeübertragern; Betriebsvermessung einer Wärmepumpe in verschiedenen Betriebsmodi; Vermessung der Wärmetransportmechanismen.</p>			
Qualifikationsziele			
<p>Die Studierenden kennen die allgemeinen physikalischen Grundlagen von Transportvorgängen und können diese auf Probleme der Wärme- und Stoffübertragung anwenden. Insbesondere haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die Wärmetransportmechanismen in einphasigen Systemen, das im Rahmen der Vermittlung von fachlichem Wissen und der Bearbeitung von Übungsaufgaben aus der industriellen Praxis aufgebaut wird. Damit verfügen sie über ein Grundlagenwissen, das sowohl für den Maschinenbau als auch für den Geräte- sowie Elektrogeräte- und -maschinenbau essentiell ist und die Dimensionierung und Auslegung von Erwärmungs- bzw. Kühlungsvorgängen in Aggregaten ermöglicht.</p>			

Abkürzungen:

Prüfungsleistung	
E	Elektronische Prüfung
K	Klausur
M	Mündliche Prüfung
oB	ohne Benotung
PE	Projektergebnis
SPA	Sonstige schriftliche und praktische Arbeit