
Modulhandbuch des Studiengangs Engineering (Bachelor of Engineering)

Studienrichtung: Mechatronik und Automation

ab Matrikel 2020

Inhalt

1. Modulliste	2
2. Studienplan	5
2.1 Modulübersicht der Studienrichtung	5
2.2 Übersicht der Lehrveranstaltungsstunden und Leistungspunkte	6
2.3 Übersicht der Prüfungsleistungen	7
2.4 Betriebliche Ausbildungsschwerpunkte der Studienrichtung	8
3. Modulbeschreibungen	9
3.1 Kernmodule des Studiengangs in den Theoriephasen	9
3.1.1 Fachgebiet Mathematik	9
3.1.2 Fachgebiet Technische Mechanik / Physik	14
3.1.3 Fachgebiet Konstruktion	19
3.1.4 Fachgebiet Fertigungstechnik.....	22
3.1.5 Fachgebiet Elektro- und Automatisierungstechnik	28
3.1.6 Fachgebiet Informatik	40
3.1.7 Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre	44
3.1.8 Fachgebiet Technisches Englisch.....	45
3.1.9 Studienarbeit	47
3.2 Spezielle Module der Studienrichtung	48
3.3 Praxismodule und Bachelorarbeit	68
4. Abkürzungsverzeichnis	75

1. Modulliste

Code	Modul	Semester		Stud. Workload (WL)			ECTS -LP	Prüfungsleistung
		Be- ginn	Dau- -er	LVS	Selbst- studium (in h)	WL (in h)		
E-TE-ELT-01	Gleich- und Wechselstromtechnik	1	2	75	60	135	5	Klausurarbeit
E-TE-FET-01	Ur- und Umformen / Metallkunde	1	1	65	70	135	5	Klausurarbeit
E-TE-IAP-01	Grundlagen der Informatik / Arbeits- und Präsentationstechniken	1	1	50	31	81	3	Seminararbeit oder Testat
E-TE-KOE-01	Grundlagen der Konstruktion und Konstruktionsentwurf I	1	2	75	60	135	5	Konstruktionsentwurf
E-TE-MAT-01	Lineare Algebra	1	1	60	75	135	5	Klausurarbeit
E-TE-TMP-01	Statik / Kinematik / Kinetik	1	1	70	65	135	5	Klausurarbeit
E-TE-PRA-01	Praxisphase I (Projektarbeit I)	1	1	0	135	135	5	Projektarbeit
E-TE-FET-02	Trennen / Spezielle Werkstoffkunde	2	1	65	70	135	5	Klausurarbeit
E-TE-INF-02	Programmierung / Angewandte Informatik	2	1	65	70	135	5	Programmwurf oder Klausurarbeit
E-TE-MAA-01	Maschinenelemente	2	1	70	65	135	5	Klausurarbeit
E-TE-MAT-02	Analysis	2	1	60	75	135	5	Klausurarbeit
E-TE-TMP-02	Festigkeitslehre	2	1	55	26	81	4	Klausurarbeit
E-TE-PRA-02	Praxisphase II (Projektarbeit II)	2	1	0	135	135	5	Projektarbeit
E-TE-BWL-01	ABWL und Kostenrechnung	3	2	60	48	108	4	Klausurarbeit
E-TE-EAS-02	Elektronik und Automatisierungssysteme	3	2	90	72	162	6	Klausurarbeit
E-TE-FET-03	Fügen / Fertigungsmesstechnik	3	1	70	65	135	5	Klausurarbeit
E-TE-MAT-03	Statistik	3	1	45	36	81	3	Klausurarbeit

Code	Modul	Semester		Stud. Workload (WL)			ECTS -LP	Prüfungsleistung
		Be- ginn	Dau- -er	LVS	Selbst- studium (in h)	WL (in h)		
E-TE-TMP-03	Technische Physik	3	2	90	72	162	6	Klausurarbeit
E-MA-KON-03	Konstruktionsentwurf II	3	1	60	48	108	4	Konstruktionsentwurf
E-MA-PRO-01	Mechatronische Systeme	3	2	95	67	162	6	Seminararbeit oder Klausurarbeit
E-TE-PRA-03	Praxisphase III (Projektarbeit III)	3	1	0	135	135	5	Projektarbeit
E-TE-ELT-03	Elektrische Maschinen	4	1	60	75	135	5	Klausurarbeit
E-TE-TEN-01	Technisches Englisch	4	2	70	38	108	4	Seminararbeit oder Klausurarbeit
E-MA-PRO-02	Fertigungsprozessgestaltung	4	1	45	36	81	3	Seminararbeit oder Klausurarbeit
E-TE-PRA-04	Praxisphase IV (Praxisprüfung I)	4	1	0	135	135	5	Mündliche Prüfung
E-TE-MAA-03	Digitale Industrie	5	1	85	50	135	5	Klausurarbeit
E-TE-STU-01	Studienarbeit	5	1	0	81	81	3	Studienarbeit
E-MA-BWL-02	SBWL für Ingenieure	5	1	90	45	135	5	Klausurarbeit
E-MA-PRO-03	Regelungstechnik	5	1	75	60	135	5	Klausurarbeit
E-MA-PRO-04	Mikrocomputertechnik	5	2	100	62	162	6	Seminararbeit oder Klausurarbeit
E-TE-PRA-05	Praxisphase V (Projektarbeit IV)	5	1	0	135	135	5	Projektarbeit
E-MA-PRO-05	Angewandte Regelungstechnik	6	1	65	43	108	4	Seminararbeit oder Klausurarbeit
E-MA-PRO-06	Qualitätsmanagement und Instandhaltung	6	1	80	55	135	5	Klausurarbeit
E-MA-PRO-07	Computergestützte Elektroprojektierung	6	1	40	41	81	3	Seminararbeit oder Programmwurf oder Konstruktionsentwurf oder Klausur
E-MA-PRO-08	Recht und Sicherheit	6	1	65	43	108	4	Klausurarbeit

Code	Modul	Semester		Stud. Workload (WL)			ECTS -LP	Prüfungsleistung
		Be- ginn	Dau- -er	LVS	Selbst- studium (in h)	WL (in h)		
E-TE-PRA-06	Praxisphase VI (Praxisprüfung II)	6	1	0	135	135	5	Mündliche Prüfung
E-TE-BAR-01	Bachelorarbeit	6	1	0	324	324	12	Bachelorarbeit

2. Studienplan

2.1 Modulübersicht der Studienrichtung

Fachgebiete	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Mathematik	Lineare Algebra	Analysis	Statistik			
Technische Mechanik / Physik	Statik / Kinematik / Kinetik	Festigkeitslehre	Technische Physik			
Konstruktion	Grundlagen der Konstruktion und Konstruktionsentwurf I		Konstruktionsentwurf II			
		Maschinenelemente				
Fertigungstechnik	Ur- und Umformen / Metallkunde	Trennen / Spezielle Werkstoffkunde	Fügen / Fertigungsmesstechnik			
Elektro- und Automatisierungstechnik	Gleich- und Wechselstromtechnik		Elektronik und Automatisierungssysteme		Digitale Industrie	
				Elektrische Maschinen		
Informatik	Grundlagen der Informatik / Arbeits- und Präsentationstechniken	Programmierung / Angewandte Informatik				
Betriebswirtschaftslehre			ABWL und Kostenrechnung	SBWL für Ingenieure		
Technisches Englisch				Technisches Englisch		
Profilmodule			Profilmodul I: Mechatronische Systeme		Profilmodul III: Regelungstechnik	Profilmodul V: Angewandte Regelungstechnik
				Profilmodul II: Fertigungsprozessgestaltung	Profilmodul IV: Mikrocomputertechnik	
						Profilmodul VI: Qualitätsmanagement und Instandhaltung
						Profilmodul VII: Computergestützte Elektroprojektion
						Profilmodul VIII: Recht und Sicherheit
Studienarbeit				Studienarbeit		
Zusatzfächer	Fakultative Zusatzmodule					
Bachelorarbeit						Bachelorarbeit
Praxismodule	Unternehmensspezifische Inhalte					
	Praxisphase I	Praxisphase II	Praxisphase III	Praxisphase IV	Praxisphase V	Praxisphase VI

2.2 Übersicht der Lehrveranstaltungsstunden und Leistungspunkte

		1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester		Σ				
Fachgebiete	LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP	LVS	LP				
	Theorie	Mathematik	60	5	60	5	45	3							165	13		
Technische Mechanik / Physik		70	5	55	4	45	3	45	3							215	15	
Konstruktion		45 3		30 2		60 4								205	14			
				70 5														
Fertigungstechnik		65	5	65	5	70	5							200	15			
Elektro- und Automatisierungstechnik		40	3	35	2	45	3	45	3	85	5					310	21	
								60 5										
Informatik		50	3	35	3	30	2							115	8			
Betriebswirtschaftslehre						15	1	45	3	90	5					150	9	
Technisches Englisch								35	2	35	2					70	4	
Profilmodule (Spezielle Module der Studienrichtungen mit studienrichtungsspezifischen Inhalten)						35	2	60	4	75	5	65	4				565	36
								45	3	50	3	50	3					
												80	5					
												40	3					
Studienarbeit									3							3		
Zusatzfächer	(30)		(30)		(30)		(30)		(30)		(30)		(180)					
Σ Theoriephase	330	24	350	26	345	23	335	23	335	23	300	19	1995	138				
Bachelorarbeit												12	12					
Σ Theorie	24		26		23		23		23		31		150					
Praxis	Praxismodule	5		5		5		5		5		5		30				
	Σ Praxis	5		5		5		5		5		5		30				
	Σ Gesamt	29		31		28		28		28		36		180				

2.3 Übersicht der Prüfungsleistungen

Fachgebiete	1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester						
	PL	D	PL	D	PL	D	PL	D	PL	D	PL	D					
Mathematik	K	120	K	120	K	90											
Techn. Mechanik / Physik	K	120	K	120	K								150				
Konstruktion	KE				KE												
			K	120													
Fertigungstechnik	K	120	K	120	K	120											
Elektro- und Automatisierungstechnik	K				120	K							150	K		150	
													K		120		
Informatik	SE o. T		PE o. K										90				
Betriebswirtschaftslehre					K								120	K		150	
Technisches Englisch													SE o. K		90		
Profilmodule					SE o. K		150	K		150	SE o. K		120				
							SE o. K		90			SE o. K		150			
											K		150				
											SE o. KE o. PE o. K		60				
											K		120				
Studienarbeit									ST								
Bachelorarbeit											BA						
Praxismodule	PR		PR		PR		MP		PR		MP						

2.4 Betriebliche Ausbildungsschwerpunkte der Studienrichtung

Semester	Betriebliche Ausbildungsschwerpunkte in den Praxisphasen	Umfang*
1	<ul style="list-style-type: none"> - Technisches Zeichnen - Grundtechniken Teilefertigung und Montage - Betriebliche Organisation - Projektarbeit I 	18 Wochen
2	<ul style="list-style-type: none"> - Spezifische Verfahrenstechniken - Fertigungsplanung - Betriebliche Kommunikation - Versorgungstechnik - Betriebliche Datenverarbeitung - Projektarbeit II 	10 Wochen
3	<ul style="list-style-type: none"> - Fertigungsmesstechnik, Materialwirtschaft - Investitionsvorbereitung und -rechnung - Anwendung von Sensortechnik - Betriebliche Organisation, - Steuerung FuE-Prozesse - Projektarbeit III 	12 Wochen
4	<ul style="list-style-type: none"> - Betriebliche CAx-Techniken - Betriebliche Steuerungs- und -Regelungstechnik - Dokumentationen - Arbeitsvorbereitung - Investitionsvorbereitung - Praxisprüfung I 	12 Wochen
5	<ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte ingenieurtechnische Entwicklungs- und/oder Projektarbeiten, z.B. zu Steuerungs- und Antriebsaufgaben - Instandhaltungsmanagement - Projektarbeit IV 	10 Wochen
6	<ul style="list-style-type: none"> - Tätigkeiten nach Absprache sowie in bereichsübergreifenden Funktionen (eigenständiges Arbeiten in ausgewählten Funktionsbereichen) - Bachelorarbeit - Praxisprüfung II 	22 Wochen

* einschließlich der Urlaubsansprüche der Studierenden

3. Modulbeschreibungen

3.1 Kernmodule des Studiengangs in den Theoriephasen

3.1.1 Fachgebiet Mathematik

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation			Fachgebiet: Mathematik	
Code: E-TE-MAT-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Lineare Algebra / Linear Algebra			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 60	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1	
Lehrform: Vorlesung / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Lewandowska			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über: die Begriffe und Methoden der angewandten Mathematik im Bereich der Ingenieurwissenschaften, die Beschreibung der technischen Vorgänge mit Methoden der Vektorrechnung, der komplexen Zahlen und der linearen Algebra, das Lösen linearer Gleichungssysteme und über die Arbeit mit Funktionen.</p> <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, aus allgemeinen technischen Gegebenheiten mathematische Aufgaben zu den erwähnten Gebieten abzuleiten, diese zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten sowie gegebene ingenieurtechnische Probleme mit mathematischen Methoden abzubilden.</p>						
Literatur:						
<p>Hofmann, G.: Ingenieurmathematik für Studienanfänger Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Brauch, W./Dreyer, H.-J. / Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure</p>						
Lehrinhalte:						
<p>1. Matrizen und Determinanten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, spezielle Matrizen; - Operationen mit Matrizen; - Determinante: Eigenschaften, Laplace-Entwicklung, elementare Umformungen; - Inverse Matrix: Ermittlung; - Rangbestimmung; <p>2. Lineare Gleichungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matrizendarstellung und Grundbegriffe; - Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme; - Gaußscher Algorithmus; - Cramersche Regel; 						

-
- Lösung mit Hilfe der inversen Matrix;
 - Anwendungsbeispiele;
 - 3. Vektorrechnung und analytische Geometrie
 - Vektorrechnung: Grundbegriffe, Vektoroperationen, lineare Unabhängigkeit von Vektoren;
 - Gerade: vektorielle Darstellung, Abstand eines Punktes von einer Geraden, Lage zweier Geraden zueinander;
 - Ebene: vektorielle Darstellung, Normalenformdarstellung, Koordinatendarstellung, Abstand eines Punktes von einer Ebene, Lage zweier Ebenen zueinander, Lage einer Geraden zu einer Ebene;
 - 4. Komplexe Zahlen
 - Definition und Darstellungsformen;
 - Komplexe Rechnung;
 - Fundamentalsatz der Algebra;
 - Anwendungen der komplexen Zahlen.

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Mathematik		
Code: E-TE-MAT-02		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Analysis / Analysis			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 60	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1	
Lehrform: Vorlesung / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Lewandowska			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über Differentialrechnung, Integralrechnung und Differentialgleichungen.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, aus allgemeinen technischen Gegebenheiten mathematische Aufgaben zu den erwähnten Gebieten abzuleiten, diese zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten.						
Literatur:						
Hofmann, G.: Ingenieurmathematik für Studienanfänger Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Brauch, W. / Dreyer, H.-J. / Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure						
Lehrinhalte:						
1. Differentialrechnung						
- Tangentenproblem;						
- Ableitung: Ableitung der elementaren Funktionen, Ableitungsregeln, höhere Ableitungen;						
- Anwendung der Differentialrechnung für die Untersuchung von Funktionen;						
- Extremwertaufgaben;						
- Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen: Darstellungsformen, partielle Ableitungen 1.Ordnung, partielle Ableitungen höherer Ordnung;						
2. Integralrechnung						
- Unbestimmte Integrale: Stammintegrale, elementare Integrationsregeln;						
- Integrationsmethoden: Integration durch Substitution, Partielle Integration;						
- Bestimmte Integrale;						
- Uneigentliche Integrale: unendliches Integrationsintervall, Integrale mit einer Unendlichkeitsstelle;						
- Anwendung der Integralrechnung in der Geometrie: Flächenbestimmung, Rotationsvolumen, Rotationsfläche;						
- Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen: Darstellungsformen, mehrfache Integrale;						
3. Potenzreihenentwicklung						
- Folgen und Reihen;						
- Zahlenfolgen: Grenzwert einer Folge, Rechen Regel für Grenzwert einer Folge;						
- Grenzwert bei unbestimmten Ausdrücken, Regeln von de L'Hospital;						
- Unendliche Reihen: harmonische und alternierende Reihen;						
- Potenzreihenentwicklung einer Funktion: Mac Laurin'sche Reihe, Reihe von Taylor;						

-
- Konvergenzkriterien: Notwendiges, Quotienten-, Wurzel-, Leibniz'sches Konvergenzkriterium;
 - Konvergenzbereich: Entwicklungspunkt, Konvergenzradius, Konvergenzverhalten;
 - Integration durch Potenzreihenentwicklung des Integranden;

4. Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL)

- 1. Ordnung: Differentialgleichungen mit trennbaren Variablen, Integration durch Substitution, exakte und lineare Differentialgleichungen;
- 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Anwendungsbeispiele.

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Mathematik		
Code: E-TE-MAT-03		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Statistik / Statistics			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 45	Workload (h): 81	Leistungspunkte: 3	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1	
Lehrform: Vorlesung / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Lewandowska			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 90	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über Wahrscheinlichkeit und Statistik.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, aus allgemeinen technischen Gegebenheiten mathematische Aufgaben zu den erwähnten Gebieten abzuleiten, diese zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten.						
Literatur:						
Hofmann, G.: Ingenieurmathematik für Studienanfänger Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Brauch, W. / Dreyer, H.-J. / Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure						
Lehrinhalte:						
1. Beschreibende Statistik						
- Grundbegriffe: Grundgesamtheiten, Merkmale, Merkmalsträger, Merkmalsausprägungen;						
- Statistische Verteilung: absolute und relative Häufigkeiten, empirische Häufigkeits- und Verteilungsfunktion;						
- Lage: Modus, Median, arithmetisches, geometrisches und harmonisches Mittel;						
- Streuung: Spannweite, mittlere absolute Abweichung, empirische Varianz, Standardabweichung, Variationskoeffizient;						
- Zweidimensionale Verteilungen;						
- Lineare Regression: Kovarianz, Korrelationskoeffizient, Regressionsgerade;						
2. Wahrscheinlichkeitsrechnung						
- Kombinatorik: Permutationen, Variationen, Kombinationen;						
- Rechnen mit dem Zufall: klassische (Laplace), empirische und subjektive Wahrscheinlichkeit;						
- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit, Additionssatz, Mehrstufiges Zufallsexperiment;						
- Bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Multiplikationssatz, totale Wahrscheinlichkeit;						
- Diskrete Zufallsvariablen: Wahrscheinlichkeitsfunktion, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Kennwerte, spezielle Verteilungen (Bernoulli, Binomialverteilung, Hypergeometrische Verteilung, Poisson-Verteilung);						
- Stetige Zufallsvariablen: Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Kennwerte, spezielle Verteilungen (Normalverteilung, Standardnormalverteilung);						
3. Beurteilende Statistik						
- Schätzfunktionen, Eigenschaften, Punktschätzung von Parametern einer Grundgesamtheit;						
- Konfidenzintervallen: für den Erwartungswert, für die Varianz und für die Wahrscheinlichkeit einer binomialverteilten Zufallsvariable.						

3.1.2 Fachgebiet Technische Mechanik / Physik

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Technische Mechanik / Physik	
Code: E-TE-TMP-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Statik/Kinematik/Kinetik / Statics/Kinematics/Kinetics			Modultyp: Kernmodul
LVS: 70	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Hoyer		
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche		
Anmerkungen:					
Submodule/Fächer (falls vorhanden):					
Subcode	Name		LVS	BG	LF
E-TE-TMP-01.1	Statik		40	1	V/S
E-TE-TMP-01.2	Kinematik / Kinetik		30	1	V/S
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende physikalisch/technische Zusammenhänge bei Krafteinwirkung auf starre Körper, - das Erfassen und Finden von mathematischen Lösungswegen für physikalisch / technische Aufgabenstellungen, - das Erkennen von Ursachen, Bedingungen und Wirkungen physikalischer Vorgänge, - die Erarbeitung von Grundlagenkenntnissen aus den Bereichen der klassischen und technischen Mechanik, starrer Körper, deformierbarer Körper und Schwingungen zur Beschreibung und Berechnung ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen, - statische Berechnung von Stab- und Balkenstrukturen <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> - statische Berechnungen von Stabstrukturen, insbesondere zur Ermittlung von Lagerreaktionen und Schnittgrößen als Basiswerte zu Festigkeitsanalysen durchführen zu können, - einfache ingenieurtechnische Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Kinematik und Kinetik zu lösen. 					
<p>Literatur:</p> <p>Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik (Teil 1-3), Wiesbaden Gross, D./Hauger, W./Schnell, W.: Techn. Mechanik Teil 1 Statik, Berlin Kabus K.: Mechanik und Festigkeitslehre, München Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften, München Hering, E./Martin, R./Stohrer, M.: Physik für Ingenieure, Berlin</p>					
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Zu E-TE-TMP-01.1 (Statik)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Aufgaben/Einteilung der Mechanik, Grundbegriffe, Axiome der Statik starrer Körper 2. Kraftübertragung: Auflagerreaktionen, innere Kräfte, Seil/ Stab/ Pendelstütze 3. Ebenes zentrales Kraftsystem: Zusammensetzen von Kräften, Gleichgewichtsbedingungen 4. Allgemeines ebenes Kraftsystem: Momentenbegriff, Momentensatz, Gleichgewichtsbedingungen, höherwertige Lagerungen 5. Systeme starrer Körper: statisch bestimmte/unbestimmte Systeme, Gerberträger, Dreigelenkträger, allgemeine Lösung 6. Ebene Fachwerke: Definition, Knotenpunktverfahren, Schnittverfahren nach Ritter 					

-
7. Schnittgrößen des Balkens: Übersicht, Schnittverfahren, Beziehungen zwischen den Schnittgrößen, ebene Balkentragwerke
 8. Räumliches Kraftsystem: Kraft im Raum, zentrales räumliches Kraftsystem, allgemeines räumliches Kraftsystem, Schnittgrößen räumlich beanspruchter Balken
 9. Schwerpunkt und Kippen: Definition, experimentelle Bestimmung, Gleichgewicht und Kippen
 10. Reibung: Grundbegriffe, Haftreibung, Gleitreibung, Rollreibung, Seilreibung

Zu E-TE-TMP-01.2 (Kinematik / Kinetik)

1. Kinematik
 - Koordinatensysteme und Ortsvektoren
 - Geschwindigkeit und Beschleunigung von Massepunkten
 - Translation und Rotation
 - Relativbewegung
2. Kinetik
 - Kinetische und potentielle Energie
 - Energieerhaltung und Impulserhaltung bei Translation
 - Energieerhaltung und Impulserhaltung bei Rotation
 - Leistung und Wirkungsgrad
 - bewegtes Bezugssystem, Trägheitskräfte
 - D'Alembertsches Prinzip, Lagrangesches Prinzip
3. Grundlagen der Schwingungslehre

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Technische Mechanik / Physik		
Code: E-TE-TMP-02		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Festigkeitslehre / Strength of Materials			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 55	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Hoyer			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-TMP-02.1	Festigkeitslehre			45	2	S/Ü
E-TE-TMP-02.2	FEM-Praktikum			10	2	L
Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - Zug- und Druckspannungen sowie Verformungen in Stäben - Ermittlung von Flächenwerten, - allgemeine Balkenbiegung, - Schubspannungen aus Querkraft und Torsion, - Vergleichsspannungshypothesen, - Stabilitätsnachweise, - Grundlagen und Anwendung der Finite- Elemente- Methode, - die Anwendung der Statik auf Probleme der Festigkeitslehre. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein - Festigkeitsanalysen elastischer Strukturen des Maschinenbaus durchzuführen, - einfache FEM- Anwendungen durchzuführen und zu bewerten.						
Literatur: Holzmann G./ Meyer H./ Schumpich G.: Technische Mechanik Festigkeitslehre, Wiesbaden Gross D./ Hauger W./ Schnell W.: Technische Mechanik Teil 2 Elastostatik, Heidelberg Müller G./ Groth C.: FEM für Praktiker, Band 1, Renningen Gebhardt C.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, München						
Lehrinhalte: Zu E-TE-TMP-02.1 (Festigkeitslehre) 1. Zugbeanspruchung 2. Druckbeanspruchung: Druckversuch, Flächenpressung/ Lochleibung/ Kontaktprobleme 3. Biegung (Flächenmomente, Biegelinie, statisch unbestimmte Probleme) 4. Torsion prismatischer Stäbe (Spannungen und Verformungen) 5. Schubbeanspruchung durch Querkräfte 6. Zusammengesetzte Beanspruchung (Festigkeits-hypothesen) 7. Knickung (Knickung nach Euler und Tetmajer) Zu E-TE-TMP-02.2 (FEM-Praktikum) 1. Anwendung / Einsatz der FEM 2. Theoretische Grundlagen 3. Übungsbeispiele						

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Technische Mechanik / Physik		
Code: E-TE-TMP-03		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Technische Physik / Technical Physics			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 90	Workload (h): 162	Leistungspunkte: 6	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Kirchberg			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-TMP-03.1	Strömungslehre / Thermodynamik			45	3	V/S
E-TE-TMP-03.2	Optik / Akustik			45	4	V/S
Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - grundlegende Zusammenhänge der Thermodynamik sowie der Optik und Akustik, - praktische Umsetzung und Anwendung dieser Gesetze für technische Aufgabenstellungen. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein - energetische, optische und akustische Prozesse im allgemeinen Maschinenbau und in der Produktionstechnik zu verstehen, zu bewerten und zu berechnen.						
Literatur: Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften, München Dietzel, F./Wagner, WS.: Technische Wärmelehre, Würzburg Bohl/Elmendorf: Technische Strömungslehre, Würzburg Hering, E./Martin, R./Stohrer, M.: Physik für Ingenieure, Berlin Kneubühl, K./Siegrist, M.: Laser, Stuttgart						
Lehrinhalte: E-TE-TMP-03.1 (Strömungslehre/ Thermodynamik) A: Strömungslehre (I) Statik der Fluide 1. Eigenschaften von Fluiden 2. Hydrostatik (II) Dynamik der Fluide 3. Strömungsarten 4. Massenerhaltungsgesetz 5. Energiesatz 6. Technische Anwendungen (z.B. Kreiselpumpe) B: Thermodynamik 1. Theoretische Annahmen und praktische Erfahrungsgrundlagen 2. Einführung in das Stoffgebiet Technische Thermodynamik, Systeme und Systemgrenzen 3. Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik: Systembegriff und Bilanzen, Charakterisierung einfacher thermodynamischer Prozesse 4. Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik 5. Einfache Prozesse: Systematik über Prozesse, technisch wichtige Anwendungsfälle 6. Kreisprozesse: Allgemeine Grundlagen, Vergleichsprozesse für Wärmekraftmaschinen						

-
- 7. Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung
 - 8. Anwendungen (z.B. Wärmeübertrager)

E-TE-TMP-03.2 (Optik / Akustik)

- 1. Einführung Optik
- 2. Grundlagen der Wellenoptik
- 3. Einführung in die Strahlenoptik
- 4. Grundlagen der Lichttechnik
- 5. Grundkurs Laser
- 6. Einführung Akustik
- 7. Schallempfindung, -erzeugung und -ausbreitung
- 8. Effekte und Anwendungen: Doppler-Effekt, Überschall, Ultraschall

3.1.3 Fachgebiet Konstruktion

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Konstruktion		
Code: E-TE-KOE-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Grundlagen der Konstruktion und Konstruktionsentwurf I / Fundamentals of Construction and Construction Layout I			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 75	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 3	
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Hoyer			
Prüfungsart: Konstruktionsentwurf		Prüfungsdauer (min): 0	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-KOE-01.1	Grundlagen der Konstruktion			45	1	V/S
E-TE-KOE-01.2	Konstruktionsentwurf I			15	2	V/Ü
E-TE-KOE-01.3	Grundlagen CAD			15	2	V/Ü
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichnungsaufbau und –erstellung, - relevante Normen im Bereich Konstruktion / Maschinenbau. - Erstellung einfacher Skizzen und Zeichnungen sowie Stücklisten, - konstruktive und zeichnerische Umsetzung einfacher technischer Aufgabenstellungen, - CAD-Einsatz für Komponenten fertigungstechnischer Anwendungen, - den grundlegenden Ablauf und die Grundbefehle in CAD-Systemen, - Zeichnungserstellung mit CAD-Systemen, - Zeichnungsaufbau und –erstellung, - Anwendung relevanter Normen im Bereich Konstruktion / Maschinenbau, - statische und Festigkeitsberechnungen, - Anwendung der Konstruktionsmethodik. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich zeichnerisch korrekt und sicher ohne CAD ausdrücken zu können, z.B. durch Freihandskizzen, - Entwürfe von Bauteilen anfertigen und Baugruppen verstehen zu können, - räumliches Denken und Vorstellungsvermögen anzuwenden. - einfache konstruktive Aufgaben zu lösen und in Zeichnungssätze und Stücklisten umzusetzen, - einfache Maschinenentwürfe auszulegen, darzustellen und Funktionssicherheit rechnerisch nachweisen zu können, - alle notwendigen technischen Unterlagen für diese Bauteile und Baugruppen zu erstellen, - CAD-Systeme sinnvoll anzuwenden, - einfache Konstruktionsaufgaben mit CAD/Systemen selbständig zu lösen, - ihr Wissen aus den Modulen Grundlagen der Konstruktion und Technische Mechanik anzuwenden und an konkreten Aufgabenstellungen umzusetzen. 						
<p>Literatur:</p> <p>Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Berlin Muhs, D. u.a.: Roloff/Matek Maschinenelemente, Wiesbaden Fischer, U.: Tabellenbuch Metall, Haan-Gruiten Kraus, E.: CAD mit AutoCAD in der Metalltechnik, Haan-Gruiten Sommer, W.: AutoCAD, München Scheuermann, G.: 3D/Konstruktion mit Mechanical Desktop, München Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5, München</p>						

Ebel, T. u.a.: Creo Parametric und Creo Simulate,
Carl Hanser Verlag

Lehrinhalte:

Zu E-TE-KOE-01.1 (Grundlagen der Konstruktion)

- Technische Zeichnung: Darstellung, Ansichten, Schnitte, Vermaßung, Zeichnungsnormen
- Toleranzen, Passungen
- Darstellende Geometrie
- Grundlagen der Konstruktionsmethodik

Zu E-TE-KOE-01.2 (Konstruktionsentwurf I)

- Darstellen und Bemaßen einfacher Werkstücke mit Radien, Bohrungen und Durchbrüchen
- Projektionszeichnungen und axonometrische Projektionen
- Einfache manuelle Entwürfe von Bauteilen und Baugruppen
- Einfache Funktions- und Festigkeitsberechnungen

Zu E-TE-KOE-01.3 (Grundlagen CAD)

- Einsatzmöglichkeiten von CAxTechniken im Konstruktions- und Fertigungsprozess
- Grundlagen der CAD/Konstruktion
- Nutzung von Bibliotheken
- Zeichnungsableitung
- Datenaustausch, Datenhandling

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Konstruktion		
Code: E-TE-MAA-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Maschinenelemente / Machine Elements			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 70	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung /Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Hoyer			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-MAA-01.1	Maschinenelemente I			40	2	V/S/L
E-TE-MAA-01.2	Pneumatik / Hydraulik			30	2	V/S/L
Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - Auswahl und Festigkeitsnachweis von Schrauben sowie Schweißnähte, - Vorauslegung von Achsen, Wellen, - physikalische Grundlagen pneumatischer und hydraulischer Systeme, Bauelemente und deren Besonderheiten, - einfache (elektro-) pneumatische und hydraulische Anlagen als weit verbreitete Komponenten für Antriebs-, Positionier- und Automatisierungsaufgaben. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein - die erwähnten Maschinenelemente auszuwählen und konstruktiv bzw. festigkeitsmäßig auszulegen, - pneumatische und hydraulische Schaltpläne zu lesen, zu verstehen und umzusetzen.						
Literatur: Muhs, D. u.a.: Roloff/Matek Maschinenelemente, Wiesbaden Croser, P./Ebel, F.: Pneumatik, Berlin Prede, G./Scholz, D.: Elektropneumatik, Berlin Merkle, D./Schrader, B./Thomes, M.: Hydraulik, Berlin						
Lehrinhalte: Zu E-TE-MAE-01.1 (Maschinenelemente I) 1. lösbare Verbindungen (Befestigungs- und Bewegungsschrauben) 2. nicht lösbare Verbindungen (Berechnen und Gestalten von Schweißverbindungen) 3. Achsen und Wellen: Überschlagsrechnung und Entwurf, Kontrollrechnung der Spannungen und Verformungen bei Biegung/Torsion, kritische Drehzahlen, Gestaltungsrichtlinien Zu E-TE-MAE-01.2 (Pneumatik / Hydraulik) 1. Anwendungsbereich und Grundlagen von Pneumatik und Hydraulik 2. Grundelemente pneumatischer Systeme 3. Grundsaltungen 4. Elektropneumatische Systeme 5. Grundlagen der Hydraulik 6. Aufbau von Hydraulikanlagen 7. Laborversuch V18 (5LV5) "Pneumatische Grundlagenversuche"						

3.1.4 Fachgebiet Fertigungstechnik

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Fertigungstechnik		
Code: E-TE-FET-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Ur- und Umformen/Metallkunde / Original Forms and Transformations/Physical Metallurgy			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 65	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-FET-01.1	Ur-, Umformen			32	1	V/S
E-TE-FET-01.2	Metallkunde			33	1	V/S
Qualifikationsziele:						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
<ul style="list-style-type: none"> - die Einordnung und Gliederung der Fertigungsverfahren nach DIN, - Grundlagen der Verfahren des Urformens (Verfahren des Gießens, Verfahren des Sinterns, Verfahren der additiven Fertigung Verfahren der Mechatronik und Automation), - wirtschaftliche Anwendungsbereiche der Fertigungsverfahren, - Berechnungen von Zeiten, Kräften etc., - Grundlagen der Metallkunde, - Aufbau metallischer Werkstoffe, - die Einführung in die Werkstoffprüfung, - Zustandsdiagramme, - Einteilung und Normung der Stähle. 						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,						
<ul style="list-style-type: none"> - notwendige Berechnungen durchzuführen, um Verfahren, Werkzeuge und Verfahrensparameter zu bestimmen, - typische Werkstoffe und deren Eigenschaften zu kennen, - die Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen, - Anwendungsbereiche von Werkstoffen unter technischen, wirtschaftlichen und umwelttechnischen Gesichtspunkten zu benennen. 						
Literatur:						
Fritz, A. H./Schulze, G./u.a.: Fertigungstechnik, Berlin						
Awiszus, B./Bast, J./Dürr, H./Matthes, K.-J.: Grundlagen der Fertigungstechnik, Leipzig						
König, W./Klocke, F.: Fertigungsverfahren Band 3-5, Berlin						
Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Wiesbaden						
Bargel, H.-J./Schulze, G.: Werkstoffkunde, Berlin						
Seidel, W.: Werkstofftechnik, München						

Lehrinhalte:

Zu E-TE-FET-01.1 (Ur-, Umformen, Zerteilen und Abtragen)

1. Einführung in die Fertigungstechnik
2. Urformverfahren Gießen, Sintern, Rapid Prototypingverfahren und Folgetechniken
3. Umformverfahren, Grundlagen, Druckumformen, Zug-Druckumformen, Biegen
4. vorlesungsbegleitende Versuche „Festigkeitsprüfung“ und „additive Fertigung“

Zu E-TE-FET-01.2 (Werkstoffkunde I)

1. Einführung, Einteilung und Normung der Stähle
2. Legierungslehre
3. Grundlagen metallischer Werkstoffe und Legierungen
4. Die Legierung Eisen-Kohlenstoff
5. Mechanische Eigenschaften und Werkstoffprüfung
6. Einteilung und Herstellung der Eisenwerkstoffe

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Fertigungstechnik		
Code: E-TE-FET-02		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Trennen/Spezielle Werkstoffkunde / Cutting/Special Material Science			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 65	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-FET-02.1	Trennen			33	2	V/S
E-TE-FET-02.2	Spezielle Werkstoffkunde			32	2	V/S
Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - Verfahren des Schneidens (Werkzeuge, Technologien, Materialien), - Verfahren des Spanens mit geometrisch bestimmter Schneide (Drehen, Bohren, Fräse, Räumen...), - Verfahren des Spanens mit geometrisch unbestimmter Schneide (Schleifen, Honen, Läppen...), - Verfahren des Abtragens (Erodieren, Laser, Wasserstrahl), - Wärmebehandlung der Stähle, - Kaltverfestigung und Rekristallisation, - Grundlagen zu Eisengusswerkstoffe, NE-Metallen und Polymeren. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, - die Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen, - Werkstoffprüfmethode zu kennen - notwendige Berechnungen durchzuführen, um Verfahren, Werkzeuge und Verfahrensparameter zu bestimmen, - Herstellung, Verhalten von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, Nichteisenmetallen und Kunststoffen zu beherrschen.						
Literatur: Fritz, A. H./Schulze, G. /u.a.: Fertigungstechnik, Berlin Awiszus, B./Bast, J./Dürr, H. / Matthes, K.-J.: Grundlagen der Fertigungstechnik, Leipzig Degner, W./Lutze, H./Smejkal, E.: Spanende Formung, München König, W./Klocke, F.: Fertigungsverfahren 1 und 2, Berlin Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Wiesbaden Bargel, H.-J./Schulze, G.: Werkstoffkunde, Berlin Seidel, W.: Werkstofftechnik, München						
Lehrinhalte: Zu E-TE-FET-02.1 (Spanen) 1. Grundlagen des Spanens mit geometrisch bestimmter Schneide - Einteilung der Verfahren, Basisgrößen, Kinematik, Kräfte- und Leistungsberechnung, Spanbildung, Spanformen, Schneidenverschleiß und Standzeit, Schneidstoffe, Kühl-Schmierung						

2. Drehen, Bohren, Senken, Reiben, Fräsen und sonstige Fertigungsverfahren
- Verfahren, Werkzeuge, Schnittwerte, Zeitberechnungen, fertigungsgerechte Gestaltung
- Moderne Zerspanungstechnologien

3. Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide
- Schleifverfahren, Werkzeuge, Schleifprozess

4. Scherschneiden und –werkzeuge, Abtragen, Thermisches Trennen und Trennen mit Wasserstrahl

Zu E-TE-FET-02.2 (Werkstoffkunde II)

1. Härteprüfverfahren,

2. Dynamische Werkstoffprüfung

- Beanspruchungen, Sprödbruch, Dauerbruch, Kerbschlagbiegeversuch, moderne Prüfmethoden

3. Wärmebehandlungsverfahren, Korrosion und Beschichtung

4. Kunststoffe und Nichteisenmetalle

- Einführung, Entstehung, Molekularstruktur und Eigenschaften

5. Gläser und Keramiken

6. Verbundwerkstoffe

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Fertigungstechnik		
Code: E-TE-FET-03		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Fügen/Fertigungsmesstechnik / Fitting/Production Measurement Technology			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 70	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 3	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen: Labor als Ringversuch I						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-FET-03.1	Fügen			30	3	V/S
E-TE-FET-03.2	Fertigungsmesstechnik			30	3	V/S
E-TE-FET-03.3	Ringversuche			10	3	L
Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - die Einordnung und Gliederung der Fügeverfahren nach DIN, - die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Fügeverfahren (Schmelzschweißen, Pressschweißen, Kleben, Löten), - die Grundlagen und Verfahren der Fertigungsmesstechnik, - die wirtschaftliche Anwendung und Berechnung von Fügeverfahren, - Grundlagen der Mess- und Prüftechnik, - die Anwendung typischer Mess- und Prüfmethode.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, - die Fügeverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen, - Mess- und Prüfgeräte auszuwählen sowie Mess- und Prüfmethode vorzubereiten - Zusammenhänge zwischen Entwicklung, Herstellung und Qualitätsbewertung von Produkten herzustellen						
Literatur: Fritz, A. H./Schulze, G. u.a.: Fertigungstechnik, Berlin Matthes, K.-J./Richter, E.: Schweißtechnik, Leipzig Matthes, K.-J./Riedel, F.: Fügetechnik, Leipzig Keferstein, C.P.: Fertigungsmesstechnik, Vieweg+Teubner, Stuttgart Pfeiffer, T.: Fertigungsmesstechnik, Oldenbourg Weckenmann, A.; Gawande, B.: Koordinatenmeßtechnik, München, Wien						
Lehrinhalte: Zu E-TE-FET-03.1 (Fügen)						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Übersicht, Begriffe und Einteilung der Fügeverfahren 2. Mechanische Fügeverfahren 3. Kleben und Löten, Verfahrensgrundlagen, Technologie, Gestaltung von Verbindungen 4. Schweißverfahren Einführung, Schmelzschweißen, Schutzgasschweißen, Widerstandsschweißen, Schweißen mit Bewegungsenergie, mit Strahlen, Prüfen und Gestalten von Schweißverbindungen 						

Zu E-TE-FET-03.2 (Fertigungsmesstechnik)

1. Grundlagen der Fertigungsmesstechnik
 - Einheiten, Maßverkörperungen, Grundlagen der Metrologie, Prüfmittel, Prüfmethoden
2. System Messunsicherheit
 - Einflussgrößen, Fehlerrechnung
 - Messergebnis nach GUM und Qualitätsentscheidung nach GPS
3. Fertigungsorientierte Messtechnik
 - Lehren, Längenmesstechnik, prozessintegrierte Maschinenmesstechnik, Bildverarbeitung
4. Prüfdatenerfassung im Messraum
 - Gestaltmesstechnik: Geradheit, Ebenheit, Rundheit
 - Oberflächenmesstechnik
 - Koordinatenmesstechnik

Zu E-TE-FET-03.3 (Ringversuche)

Versuch 20:

Grundlagenversuch Hydraulik (4 LVS) Grundaufbau hydraulischer Anlagen
Hydraulische Komponenten
Realisierung hydraulischen Standardaufgaben

Versuch 21:

Längenmessung (2 LVS) Vergleich verschiedener Längenmesssystem Einflussfaktoren auf die Längenmessung
Praktischer Längenmessung und Ableitung charakteristischer Kenngrößen

Versuch 22:

Optisches Messen der Oberflächenrauheit (2 LVS) Vergleich optischer Messverfahren bzgl. Oberflächenrauheit
Einflussfaktoren auf die Erfassung der Oberflächenrauheit Praktisches Messaufnahme

Versuch 23:

Koordinatenmessmaschine (2 LVS) Grundprinzip(ien) einer Koordinatenmessmaschine Praktische Bedienung
Aufnahme von Messwerten und deren Weiterverarbeitung

3.1.5 Fachgebiet Elektro- und Automatisierungstechnik

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Elektro- und Automatisierungstechnik	
Code: E-TE-ELT-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Gleich- und Wechselstromtechnik / DC-/AC-Technology			Modultyp: Kernmodul
LVS: 75	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 4
Lehrform: Vorlesung / Übung / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Kaufhold		
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche		
Anmerkungen: Laborpraktikum					
Submodule/Fächer (falls vorhanden):					
Subcode	Name		LVS	BG	LF
E-TE-ELT-01.1	Gleichstromtechnik		30	1	V/Ü
E-TE-ELT-01.2	Labore ET 1		10	1	L
E-TE-ELT-01.3	Wechselstromtechnik		25	2	V/Ü
E-TE-ELT-01.4	Labore ET 2		10	2	L
Qualifikationsziele:					
<p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten elektrotechnischen Grundgesetzmäßigkeiten im Gleichstromkreis, - Lösungswege für elektrotechnische Aufgabenstellungen im Grundstromkreis bzw. über die Zweipoltheorie - die wichtigsten elektrotechnischen Gesetzmäßigkeiten angewandt im Wechselstromkreis anhand der Bauelemente Kondensator u. Spule - das Erfassen und Finden von analytischen (mit komplexer Rechnung) und grafischen Lösungswegen für elektrotechnische Aufgabenstellungen im Wechselstromkreis. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen im Gleichstromkreis selbständig zu lösen, z.B. mittels der Kirchhoffschen Gesetze - Lösungswege für Aufgabenstellungen / Schaltungen mit mehreren Bauelementen im Wechselstromkreis zu erfassen und zu finden - passive Grundschaltungen wie Hoch-/Tiefpass oder Schwingkreise zu analysieren und zu bewerten. 					
Literatur:					
<p>Lunze, K./Wagner, E.: Einführung in die Elektrotechnik Lunze, K./Wagner, E.: Berechnung elektrischer Stromkreise Lunze, K./Wagner, E.: Theorie der Wechselstromschaltungen Paul, R./Paul, S.: Arbeitsbuch zur Elektrotechnik 1 Zastrow, D.: Elektrotechnik Lindner, H.: Elektro-Aufgaben, Band I: Gleichstromtechnik Lindner, K.: Elektro-Aufgaben Band II: Wechselstrom Heinemann, R.: PSpice Einführung in die Elektronik-Simulation, München Beetz, B.: Elektronik-Aufgaben mit PSpice, Wiesbaden</p>					
Lehrinhalte:					
<p>Zu E-TE-ELT-01.1 (Gleichstromtechnik)</p> <p>1. Grundbegriffe und Grundgesetze - Grundaufbau der Materie und Ladung</p>					

- elektrische Grundgrößen Potential, Spannung, Strom, Stromdichte, Widerstand
- Gleich- und Wechselstrom-Kenngrößen
- Kirchhoff'sche Sätze
- Energie, Leistung, Wirkungsgrad
- einfache Widerstandsschaltungen
- Temperaturabhängigkeit von Widerständen, nichtlineare Widerstände, technische Widerstände

2. Einfacher und verzweigter Gleichstromkreis

- unbelasteter und belasteter Spannungsteiler
- Quellen und Verbraucher im Kennlinienfeld
- Leistungsberechnung im Gleichstromgrundkreis
- Zweipol-Ersatzschaltungen

3. Netzwerkanalyse

- Grundstromkreis/Zweigstromanalyse
- Ersatzschaltungen wie Maschenstromanalyse, Überlagerungssatz
- Umrechnung Dreieck in Stern

Zu E-TE-ELT-01.2 (Labore ET 1)

Versuch 1: Grundlagen elektrische Messtechnik (Zeitumfang: 4 LVS)

- Belehrung, Sicherheit
- Kennenlernen analoger und digitaler Vielfachmessgeräte
- Kennenlernen Oszilloskop: Kennenlernen Versuchskästen, Kennenlernen des programmierbaren Funktionsgenerators, Konstantstrom- und Konstantspannungsquelle, strom- und spannungsrichtiges Messen, Wechselspannungskenngrößen, Dreieck-/Rechteckspannung

Versuch 2: Spannungs- und Stromteiler (Zeitumfang: 4 LVS)

- Messungen an Reihen- und Parallelschaltungen
- unbelasteter, belasteter Spannungsteiler
- Vermittlung Grundlagen des Lötens
- Löten eines Widerstandsnetzwerkes, messtechnische Überprüfung des Aufbaus

Versuch 3: Strom- und Spannungsquellen-Ersatzschaltungen (Zeitumfang: 2 LVS)

- Aufbau von Spannungs- und Stromquellen-Ersatzschaltungen
- Berechnungsmöglichkeiten beim Leistungsumsatz in Stromkreisen
- messtechnische Überprüfung der Leistungsanpassung

Zu E-TE-ELT-01.3 (Wechselstromtechnik)

1. Kapazität und Kondensator im Gleichstromkreis: Definition der Kapazität

- Gesetzmäßigkeiten im Gleichstromkreis und im geschalteten Gleichstromkreis

2. RC-Glied im Wechselstromkreis

- Kondensator im Wechselstromkreis, RC-Reihenschaltung
- Einführung der komplexen Rechnung in Wechselstromkreisen
- Grundschaltungen Hoch- und Tiefpass, Bandpass und Frequenzweiche
- RC-Parallelschaltung
- Kapazitäten als Energiespeicher
- technische Kondensatoren

3. Induktivität im Gleich- und Wechselstromkreis

- Definition der Induktivität
- RL-Glied im geschalteten Gleich- und im Wechselstromkreis
- RL-Reihenschaltung, RL-Parallelschaltung
- Induktivitäten als Energiespeicher
- technische Spulen
- Resonanzkreise
- Schaltungen mit R, L und C

4. Leistungsgrößen in der Wechselstromtechnik: RX-Reihen- und Parallelschaltung

Versuch 5: Kondensator im Gleichstromkreis (Zeitumfang 2 LVS)

- Bauformen von Kondensatoren/Elektrolytkondensatoren
- Messen von Auflade- und Entladevorgängen
- Aufbereitung der Messwerte mit Excel

- Berechnung des Auflade- und Entladeverhaltens

Versuch 6: Kondensator und Spule im Wechselstromkreis (Zeitumfang 2 LVS)

- Berechnung der Wechselstromwiderstandswerte von Kondensatoren und Spulen
- messtechnische Überprüfung der Widerstandswerte von Kondensatoren und Spulen
- Überprüfung des Strom-/Spannungsverhaltens an gemischten Schaltungen

Versuch 8: Schwingkreis (Zeitumfang 2 LVS)

- Wiederholung des grundsätzlichen Verhaltens von Spule-Kondensator-Kombinationen
- messtechnische Überprüfung am Reihenschwingkreis
- messtechnische Überprüfung am Parallelschwingkreis

Versuch 19: Elektropneumatische Grundlagenversuche (Zeitumfang 4 LVS)

- Kennenlernen der grundlegenden elektropneumatischen (Schaltungs-) Elemente
- Aufbau von Grundsicherungen mit direkter/indirekter Ventilansteuerung
- Nutzung von Initiatoren zur Lageerfassung von Zylindern
- elektropneumatische Schaltungen mit mehreren Aktoren und Sensoren

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Elektro- und Automatisierungstechnik		
Code: E-TE-EAS-02		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Elektronik und Automatisierungssysteme / Electronics and Automation Systems			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 90	Workload (h): 162	Leistungspunkte: 6	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung / Seminar/ Übung / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Zick			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen: Laborpraktikum						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-EAS-02.1	Analoge und Digitale Elektronik			35	3	V/S/Ü
E-TE-EAS-02.2	Labore ET 3			10	3	L
E-TE-EAS-02.3	Einführung Automatisierungssysteme			39	4	S/Ü
E-TE-EAS-02.4	Labor Einführung Automatisierungssysteme			6	4	L
Qualifikationsziele:						
<p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der elektronischen Bauelemente, - den Aufbau, die Funktionsweise und den Einsatz grundlegender analoger elektronischer Bauelementen wie Diode Transistoren, Operationsverstärker, - den Aufbau, die Funktionsweise und den Einsatz grundlegender digitaler elektronischer Bauelementen wie logische Grundgatter, Flip-Flops, Zähler-Baugruppen, Analog-Digital-Unsetzer, - den Aufbau, die Funktionsweise und den Einsatz grundlegender optoelektronischer Bauelemente bzw. Technologien wie LED, LCD, Laserdiode und den Einsatz der BE bei CD/DVD/LWL - den grundlegenden Aufbau von Automatisierungsanlagen und deren Komponenten, - Automatisierungsgeräte wie SPS und RobotControl, - den Aufbau und die Arbeitsweise von Handhabungstechnik und Industrierobotern (IR) sowie deren Einsatz, - Grundlagen der Programmierungsmethodik und praktischer Programmierung von Automatisierungsgeräten. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Schaltungen der analogen und digitalen Elektronik zu analysieren, zu berechnen und zu beurteilen, - technologische Entwicklungen in der Elektronik bzw. Mikroelektronik einschätzen zu können - die Möglichkeiten der industriellen Automation einschätzen zu können, - Konzepte der Industrieautomation aufzustellen und zu bewerten, - Komponenten der Automatisierungstechnik fundiert auszuwählen, - den Einsatz von Roboter- und Handhabungstechnik vorzubereiten und geeignete Effektoren auszuwählen, - einfache automatisierte Abläufe sowie Bewegungssequenzen von Handhabungstechnik oder IR zu programmieren. 						
Literatur:						
<p>Lunze, K./Wagner, E.: Berechnung elektrischer Stromkreise Zastrow, D.: Elektrotechnik Jansen, H.: Telekommunikationstechnik, Haan-Gruiten Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik, Braunschweig Lindner, H. u.a.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Leipzig Heibold, T.: Einführung in die Automatisierungstechnik, München Hesse, St.: Industrieroboterpraxis - Automatisierte Handhabung in der Fertigung, Wiesbaden Hesse, St./Malisa,</p>						

V.: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung, Leipzig
Hesse, St./Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Wiesbaden
Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik, Wiesbaden

Lehrinhalte:

E-TE-EAS-02.1 (Analoge und Digitale Elektronik)

1. Dioden

- Leitungsmechanismus in Halbleitermaterialien
- Aufbau und grundlegendes Schaltverhalten von Dioden/Gleichrichterschaltungen

2. Transistoren

- Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren
- grundlegende Schaltungen und deren Verhalten

3. Operationsverstärker (OV)

- Grundlegende Verfahrensschritte zur Herstellung mikroelektronischer Schaltkreise
- Aufbau und Schaltverhalten von OV
- Grundsaltungen mit OV

4. Digitale Schaltungstechnik

- Einführung in die Schaltalgebra
- Logik-Schaltkreise und deren Anwendung
- weitere Digitalschaltkreise wie Flip-Flops, Schieberegister, Zähler und Mixed-Signal-Schaltungen (AD- bzw. DA-Wandler usw.)

5. Optoelektronische Bauelemente

- Lichttechnische Grundlagen
- ausgewählte Bauelemente der Optoelektronik wie Solarzellen, LED, LCD, Laserdiode, Lichtwellenleiter

6. Sensoren

- Einteilung von Sensorgrundprinzipien
- ausgewählte Sensoren wie Dehnmessstreifen oder temperaturabhängige Widerstände

E-TE-EAS-02.2 (Labore ET 3)

Versuch 4: Gleichrichtung (Zeitumfang: 2 LVS)

- Grundlagen Leitungsmechanismus in Halbleitermaterialien
- Kenngrößen von Siliziumdioden
- messtechnische Untersuchung der Einweg-/Zweiweggleichrichtung bei verschiedenen Belastungsfällen

Versuch 11: Transistor als Schalter und Verstärker (Zeitumfang: 2 LVS)

- Grundlegendes Verhalten von npn- und pnp-Bipolartransistoren
- Aufbau und messtechnische Überprüfung fester/variabler Spannungsteiler zur Ansteuerung von Transistoren als Schalter
- Nutzung von Transistor-Kennlinien
- Aufbau von Verstärkern, messtechnische Überprüfung der Spannungsverstärkung (Aussteuerung, Frequenzgang)

Versuch 13: Operationsverstärker (Zeitumfang: 2 LVS)

- grundsätzlicher Aufbau und prinzipielle Nutzungsmöglichkeiten von OV
- Nutzung verschiedener Grundsaltungen mit OV

Versuch 14.1: Logische Gatter (Zeitumfang: 2 LVS)

- grundsätzlicher Aufbau und prinzipielle Nutzungsmöglichkeiten von Digitalschaltkreisen
- Kennenlernen der Digital-Baukästen und Aufbau einfacher Schaltungen
- Besonderheiten beim Zusammenschalten von Digitalschaltkreisen
- Entwicklung und Aufbau einer einfachen (digitalen) Folgeschaltung

Versuch 15.1: Logische Grundsaltungen (Zeitumfang: 2 LVS)

- Kennenlernen digitaler Schaltkreise verschiedener Familien
- Anschlussbedingungen für digitale Schaltungstechnik
- Aufbauen digitaler Schaltungen mit Standardbausteinen
- Programmieren digitaler Logikfunktionen

Zu E-TE-EAS-02.3 (Einführung Automatisierungstechnik)

1. Automatisierungstechnik in der Fertigung

- Voraussetzungen und Ziele der flexiblen Automatisierung
- Grundbegriffe: Prozess/System und Signale, Informationen und Signale, Signalformen

2. Flexible Fertigungssysteme (FFS)

- Übergang von NC-Maschine zum FFS
- Teilsysteme: Flexible Fertigungszelle/Werkstücktransportsystem, Beispiel FFS/automatische Ablaufstrategie
Informationsstruktur des FFS, Aufgaben des FFS-Leitrechners
- Einbindung der automatisierten Fertigung in den betrieblichen Gesamtablauf

3. Automatisierungsfunktionen (Steuerungsarten in FFS)

- Maschinensteuerung (NC-Steuerung), Robotersteuerung, Peripheriesteuerung (speicherprogrammierbare Steuerung)

4. Anwendung einfacher Automatisierungsgeräte

- Verbindungsprogrammierte Steuerungen
- Aufbau und Struktur modularer SPS-Steuerungen
- Programmiermethodik, SPS-Sprachen und deren Nutzung
- Grundlegende Anwendungsbeispiele realer SPS-Steuerungen und -Programme

5. Einordnung von Handhabungsgeräten und Industrierobotern (IR) in die Fertigungsautomatisierung

- Definition und Haupteinsatzbereiche, Anwendungsbeispiele

6. Aufbau und Betrieb von IR

- Kinematik, Systemaufbau und Kenngrößen von IR, Sicherheitsaspekte
- Antriebssysteme der Achsen

7. Anwendung von Handhabungstechnik und IR

- Bewegungssteuerung von IR: Koordinatensysteme, Bewegungsarten und Interpolation
- Bahnerzeugung und Steuerungsstruktur
- Greifersysteme
- Programmierung in einer anwendungsorientierten Roboter-Programmiersprache

Einsatzplanung und Wirtschaftlichkeit automatisierter Anlagen Übungsteil seminarbegleitend

Versuch 27: Verbindungsprogrammierte Steuerungen I (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zu Grundlagen der Steuerungstechnik
- Vertiefung der Realisierung einfacher Steuerungsaufgaben mit Relais und Schützen
- Grundlagen zu Bedienelementen
- praktische Realisierung eines Steuerungsbeispiels

Versuch 28: Verbindungsprogrammierte Steuerungen II (Zeitumfang: 2 LVS)

- Grundlagen zu Schaltplänen
- praktische Realisierung von elektropneumatischen Steuerungsbeispielen

Versuch V29.1a: Einführung SPS (Zeitumfang: 8 LVS)

- Einführung in SPS-Programmierung anhand aktueller Engineering-Software
- Aufbau und Konfiguration von SPSen
- SPS-Programmiersprachen für Verknüpfungssteuerungen
- Programmierung einfacher Verknüpfungssteuerungen

Zu E-TE-EAS-02.4 Labor Einführung Automatisierungssysteme (als Ringversuche)

Versuch 24.1: Sensorik I (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zu Wirkungsketten Sensoren - Steuerungen
- Vertiefung zu den Sensorprinzipien kapazitiv, induktiv, Ultraschall
- messtechnische Ermittlung des Detektionsbereiches und wichtiger Randbedingungen, z.B. Schaltfrequenzen

Versuch 25: Dehnmessstreifen (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zum Anwendungsbereich, Grundaufbau, Randbedingungen und des Applizierens von DMS
- Vertiefung zu Schaltungsmöglichkeiten und Auswertung von Messwerten von DMS
- Ermittlung von Messwerten am einfachen Biegebalken und Vergleich mit den Rechenwerten
- Diskussion weiterer technischer Anwendungen

Versuch 30.1: Robotik I (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zu Grundlagen des Aufbaus, der Steuerungen von Robotern und der Sicherheitsanforderungen
- Kennenlernen eines konkreten Roboters und dessen Steuerung
- Kennenlernen der manuellen Bewegung eines Roboters
- Programmierung einfacher Bewegungsabläufe mit dem Handbediengerät und dem PC
- Entwurf und Inbetriebnahme einfacher Bewegungsprogramme im Teach-in-Verfahren

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Elektro- und Automatisierungstechnik		
Code: E-TE-ELT-03		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Elektrische Maschinen / Electrical Machines			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 60	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 4	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Labor / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Zick			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen: Laborpraktikum						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-ELT-03.1	Elektrische Maschinen und Sensoren			48	4	V/S
E-TE-ELT-03.2	Labore ET 4			12	4	L
Qualifikationsziele:						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
a. das Drehstromsystem und den Aufbau elektrischer Netze						
- Einteilung Elektrischer Maschinen						
- Generatoren						
- Alternative Energieerzeugung						
- Transformatoren						
- Gleichstrom-Motore						
- Drehfeld-Motore						
- elektronische Steuergeräte für Motore (Frequenzumformer etc.)						
b. den Aufbau elektrisch betriebener Sensoren						
- das Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen mittels unterschiedlicher Sensorprinzipien in Maschinen und Anlagen						
- Anwendung von Sensoren zu Überwachungszwecken und zur Regelung						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein						
a.						
- Vor- und Nachteile klassischer und alternativer Energieerzeugung zu beurteilen						
- die notwendigen Einheiten einer klassischen Energieverteilung zu kennen						
- den Grundaufbau von Transformatoren und deren Ersatzschaltbilder zu kennen						
- die Klassifizierung und Auswahlkriterien von elektrischen Motoren zu kennen						
- die grundsätzlichen Funktionsprinzipien von Elektromotoren und deren Kenngrößen zu kennen						
- elektronische Steuergeräte für Motore zu kennen und auswählen zu können						
- notwendige (Personen-) Schutzmaßnahmen im betrieblichen Umfeld zu kennen						
b.						
- Grundaufbau und Wirkprinzipien unterschiedlicher Sensoren zu kennen						
- Sensoren für Anwendungen auszuwählen und zu beurteilen						
- Störeinflüsse auf Sensoren bzw. deren Messwerte zu kennen und einzuschätzen						

Literatur:

Häberle, D.: u.a.: Elektrische Antriebe und Energieverteilung
 Hesse, St./Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation
 Kremser, A.: Grundzüge elektrischer Maschinen und Antriebe
 Kiefer, G.: VDE 0100 und die Praxis

Lehrinhalte:

Zu E-TE-ELT-03.1 (Elektrische Maschinen und Sensoren)

a.

1. Das Drehstromsystem und elektrische Netze
 - klassische Erzeugung von Drehstrom
 - alternative Energieerzeugung
 - Transformator: idealer Transformator, realer Transformator
 - Verkettungsmöglichkeiten, Drehstromtransformatoren
 - Verbundsystem, Spannungsebenen, Versorgungssicherheit
2. Betriebliche Energieversorgungsnetze:
 - Elektroverteilungssysteme allgemein,
 - Bedarfsermittlung Elektroenergie / Lastkurven, Abstimmung EVU, Stromhandel/Tarife, Leistungsmessung
 - Schutzzeineinrichtungen, EMV, Schutz von Datenleitungen, usw.
3. Elektrische Antriebsysteme
 - Systematisierung des Einsatzes und Aufbaus elektrischer Maschinen
 - Bauformen und Betrieb von Elektromotoren
 - Aufbau und Einsatz von Dreh- und Wechselstrommotoren
 - Aufbau und Einsatz von Gleichstrommotoren
 - Sondermotore wie Schrittmotore usw.
 - Lage- und Bewegungserkennung mithilfe von Sensoren
 - Aufbau und Einsatz elektronischer Steuergeräte für Motore (Frequenzumformer, Sanftanläufer, Servosysteme)
4. Schutzmaßnahmen bei elektrischen Anlagen:
 - Klassifizierung von elektrischen Schutzmaßnahmen,
 - spezielle Personenschutzmaßnahmen
 - Elektromagnetische Verträglichkeit und Elektrostatischer Schutz

b.

1. Aufbau von Sensoren
 - elektromechanisch oder elektronisch
 - berührungsbehaftet/Schalter, berührungslos kapazitiv, induktiv, magnetisch, optisch
2. Messen oder Erfassen elektrischer und nichtelektrischer Größen mittels unterschiedlicher Sensorprinzipien
 - Wegmessung (Strecke/Entfernung), Bewegung und Geschwindigkeit
 - Anwesenheit von Bauteilen
 - Fließgeschwindigkeiten und Mengen
 - Druck
 - Temperatur
3. Erweiterte Anwendung von Sensoren zu Überwachungs- und Sicherungszwecken
 - Temperatursensoren in Wicklungen von Motoren, thermische Durchflußwächter
 - Temperatur- oder Schwingungssensoren zur Lagerüberwachung, etc.
 - Detektion von Kollisionsobjekten, z.B. in der Robotik usw.
4. Störeinflüsse auf elektronische Sensoren

Zu E-TE-ELT-03.2 (Labore ET 4)

Versuch 9: Transformator (Zeitumfang: 2 LVS)

- einfaches und erweitertes Ersatzschaltbild eines Transformators
- Bestimmung der Kenngrößen des Transformators
- Untersuchung des Strom- und Spannungsübertragungsverhaltens als Funktion der Belastung

Versuch 15.5.: Optoelektronik (Zeitumfang: 2 LVS)

- Kennenlernen typischer optoelektronische BE und deren Ansteuerung bzw. Auswertung
- Nutzung typischer optoelektronischer Schaltungen zur Drehlage- und Drehzahlerkennung
- Nutzung von weiteren typischen optoelektronischen Schaltungen wie Lichtschranken und Optokoppler

Versuch 16: Gleichstrommotor (Zeitumfang: 2 LVS)

- Kennenlernen des Aufbaus von Gleichstrommotoren
- Belastungsanalyse von Gleichstrommotoren

Versuch 17: Drehfeldmotor (Zeitumfang: 2 LVS)

- Kennenlernen des Aufbaus von Drehfeldmotoren
- Ansteuerung und Belastungsanalyse von Synchron- und Asynchronmotoren

Versuch 32: Elektrische Sicherheit (Zeitumfang: 4 LVS)

- Gefahren des elektrischen Stroms (Personenschutz, Maschinenschutz)
- Schutzmaßnahmen (Netzformen, Erdung, Schutzklassen)
- Schutzelemente (Sicherungen, Motorschutzschalter, RCDs)

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Elektro- und Automatisierungstechnik		
Code: E-TE-MAA-03		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Digitale Industrie / Digital Industry			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 85	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 3	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
<p>Anmerkungen: Labor für Versuche SPS-Programmierung und Programmierung von Mikrocontrollern, Ringversuch III</p> <p>Für die aktive Beteiligung in den Laboranteilen des Moduls kann zusätzlich zur Prüfungsleistung ein Testat nach § 7a DHGEPrüfO gefordert werden.</p>						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-MAA-03.1	Automatisierung industrieller Prozesse			47	5	V/S/Ü
E-TE-MAA-03.2	Fertigungsmanagement			30	5	V/S/Ü
E-TE-MAA-03.3	Labor Automatisierung industrieller Prozesse			8	5	L
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau, Arbeitsweise und Programmierung komplexer Fertigungssysteme, - Steuerungstypen und den Entwurf von Steuerungen, - die Umsetzung von Steuerungsentwürfen in ein entsprechendes SPS-Programm unter Nutzung geeigneter SPS-Sprachen, - Vernetzung von SPS-Strukturen zur horizontalen und vertikalen Datenintegration, - Konzepte des durchgängigen Datenmanagements. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - automatisierte Produktionsabläufe zu planen und zu entwerfen, - gegebene SPS-Programme zu analysieren und den konkreten Einsatz von SPS-Systemen adäquat zu beschreiben, - steuerungstechnische Aufgaben hard- und softwaremäßig mit einer Industriesteuerung zu lösen, - Kommunikation und Datenaustausch mit übergeordneten Systemen zu organisieren. 						
<p>Literatur:</p> <p>Kief, H. B.: CNC-Handbuch, München Schmid, D. (Hrsg.): Automatisierungstechnik Grundlagen, Komponenten, Systeme, Haan-Gruiten Schmid, D. (Hrsg.): Steuern und Regeln für Maschinenbau und Mechatronik, Haan-Gruiten Habermann, Weiß: Step 7-Crashkurs, Berlin Gießler, W.: SIMATIC S7 SPS-Einsatzprojektierung und -Programmierung, Berlin Gehrke, W. et al: Digitaltechnik, Berlin</p>						
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Zu E-TE-MAA-03.1 (Automatisierung industrieller Prozesse)</p> <p>1. Anwendung digitaler Entwurfsmethoden in der Automatisierungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logische Grundfunktionen und deren Vereinfachung - Schaltnetze und Schaltwerke - Zustandsdiagramme 						

2. Steuerungsstrukturen und -typen

- Allgemeine Strukturen von Steuerungen und Regelungen
- Vergleich SPS, Mikrorechner, programmierbare Logik
- Verknüpfungssteuerungen vs. Ablaufsteuerungen (Beispiele)
- Hardware und Arbeitsweise von speicherprogrammierten Steuerungen
- Vernetzungen von SPS

3. Programmierverfahren und Programmierung am Beispiel einer Industriesteuerung

- Überblick Programmiersprachen (FUP, SCL, GRAFCET)
- Verwendung logischer Grundfunktionen/Speicherfunktionen und erweiterter Funktionen (Zähler/Zeitfunktionen/Vergleicher)
- Strukturierte Programmierung mit Funktionen und Datenbausteinen, Objektorientierung
- Struktur und Einsatz von Schrittketten für Ablaufsteuerungen
- Analoge Signalverarbeitung Übungen seminarbegleitend (19 LVS)

Versuch V29.1b: Fortgeschrittene SPS-Programmierung (Zeitumfang:10 LVS)

Praktische Programmierübungen an Industriesteuerungen

- Erweiterterte Verknüpfungssteuerungen
- Ablaufsteuerungen (Schrittketten) komplexerer Abläufe mit Funktionen und Analogwertverarbeitung
- Vernetzung von SPS mit dezentraler Peripherie und übergeordneten Systemen

Versuch V35.1: Lösen von Automatisierungsaufgaben mit PC und Mikrorechnern (Zeitumfang: 9 LVS)

- Überblick über Mikrorechnersysteme
- Vergleich Einsatz von SPS, PC und Mikrorechnern in der Automatisierungstechnik
- Praktische Programmierübungen

Zu E-TE-MAA-03.2 (Fertigungsmanagement)

1. Historische Entwicklung

- 2. Durchgängigkeit der Datenflüsse
CAD - CAM - CIM-Datenstrecken
ERP - PPS-Systeme

3. Technische Komponenten

- Sensorik
- Signalverarbeitung
- Vernetzung

- 4. Gestaltungsebenen Industrie 4.0
Herstellung/Fertigung von Produkten
Produktnutzung
Services

5. Praktische Anwendungen/Fallstudien

- Digitaler Fabrikdurchlauf

Zu E-TE-MAA-03.3 Labor Automatisierung industrieller Prozesse (als Ringversuche)

Pflichtversuche:

Versuch 24.2: Sensorik II (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zu Grundprinzipien optischer und Temperatursensoren
- Messtechnische Ermittlung der Detektionsbereiche und wichtiger Randbedingungen, z.B. thermische Verzögerung
- Umsetzung der Verstärkung von Messsignalen mittels OV-Schaltungen

Versuch 30.2: Robotik II (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zur Roboterprogrammierung unter Einbeziehung der Greiferbedienung und Berücksichtigung verschiedener Werkstückkoordinatensystemen
- Nutzung des PC als Programmiergerät
- Erstellung und Testung von einfachen eigenen Programmen

Versuch 31.4: Industrielle Bussysteme ProfiNet und MODBUS/TCP (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zu Bussystemen allgemein und zur Ethernet-basierten Vernetzung

-
- Vertiefung zu Übertragungsprotokollen und zur herstellerunabhängiger Kommunikation
 - Realisierung einfacher Steuerungsaufgaben in heterogenen Automatisierungsumgebungen

Auswahlreihe Wahlpflicht:

Versuch 31.1: Bussysteme CAN (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zu Bussystemen allgemein und zum CAN-Bus speziell
- Vertiefung zum Übertragungsprotokoll und zur Hardware-Realisierung
- Realisierung einfacher Steueraufgaben unter Beachtung von Prioritäten

Versuch 31.3: Bussysteme ASI (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zum Grundprinzip und zum Grundaufbau von ASI-Interface
- ASI-Einbindung in die S7-300
- Programmierung des ASI zur Demonstration des Zusammenwirkens von Sensoren - SPS

Versuch 31.5: Bussysteme I²C, SPI (Zeitumfang: 2 LVS)

- Vertiefung zu Bussystemen allgemein und zu I²C/SPI-Bussen speziell
- Vertiefung zum Übertragungsprotokoll und zur Hardware-Realisierung
- Realisierung einfacher Steueraufgaben unter Nutzung dezentraler I/O-Bausteine und -Module

3.1.6 Fachgebiet Informatik

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Informatik		
Code: E-TE-IAP-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Grundlagen der Informatik/Arbeits- und Präsentationstechniken / Fundamentals of Information Technology/Work and Presentation Techniques			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 50	Workload (h): 81	Leistungspunkte: 3	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Lewandowska			
Prüfungsart: Seminararbeit oder Testat		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-IAP-01.1	Grundlagen der Informatik			30	1	S
E-TE-IAP-01.2	Arbeits- und Präsentationstechniken			20	2	V/S/Ü
Qualifikationsziele:						
<p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundstrukturen eines Programmablaufes, - den Einsatz von PC-Technik zur effizienten Arbeit mit Informationen und deren Präsentation, - fortgeschrittene Nutzung von Textverarbeitungs- und Kalkulationssoftware, - die Anwendung von Bussystemen im Unternehmen. - Merkmale und Inhalt wissenschaftlichen Arbeitens, - Aufbau und Gliederungsvarianten, - fach- und formgerechtes Anfertigen von Projekt-, Studien- und Bachelorarbeiten, - Gestalten von Präsentationen wissenschaftlicher Arbeiten. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> - auf der Grundlage solider Fertigkeiten und anwendungsbereiten Wissens sicher mit der Arbeitsplatzrechen- und dem Computernetz umzugehen, - die Standard-Programme im Studienbetrieb anzuwenden, - einfache Web-Sites selbst zu erstellen, - Struktur und Dienste einer Rechnersystemumgebung zu verstehen und anzuwenden. Struktur und Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten zu kennen, - Fähigkeiten zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten anzuwenden, - Ziele für die Präsentation von Ergebnissen aus der eigenen wissenschaftlichen Arbeit zu bestimmen, - Präsentationen form- und inhaltsgerecht zu gestalten. 						
Literatur:						
<p>Fahnenstich, H. u.a.: Microsoft Office, Unterschleißheim Waize, Alfred/Hastaedt, Bernd: Alles über DIN 5008, Wolfenbüttel Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten, Verlag Vahlen München Corsten, M.; Corsten, H.: Schritt für Schritt zur Bachelorarbeit, Verlag Vahlen München Hering, H.; Hering, L.: Technische Berichte, Verlag Springer Vieweg Wiesbaden Baumert, A.; Verhein-Jarren, A.: Texten für die Technik, Verlag Springer Vieweg Wiesbaden</p>						

Lehrinhalte:

Zu E-TE-IAP-01.1 (Grundlagen der Informatik)

1. Entwicklung und Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung
2. Grundbegriffe der Digitaltechnik
 - Logische Grundfunktionen der Digitaltechnik
 - Zahlensysteme
3. Grundlagen von Rechnern
 - Funktionsweise eines Computers
 - Ein- und Ausgabegeräte
 - Verarbeitungsgeräte: Datenübertragung, Datenverarbeitung, Chipsatz, Bussysteme, Funktion der CPU, Speicher
4. Software und Software Engineering
 - Datei und Datenformate
 - Dateisysteme
 - Programmiermethoden
 - Phasen des Software Engineering
5. Grundlagen der Programmierung
 - Überblick über Programmiersprachen
 - Objektorientierung in Standardsoftwaresystemen
6. Betriebssysteme
 - Windows für Desktop und Server
 - UNIX/LINUX für Maschinen, Geräte und Netzkomponenten
7. Fortgeschrittene Anwendung von Standard-Software
 - Textverarbeitung
 - Tabellenkalkulation
 - Präsentation und Grafiken
 - Erstellen von HTML-Seiten

Zu E-TE-IAP-01.2 (Arbeits- und Präsentationstechniken)

- Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens; Arten wissenschaftlicher Arbeiten im Dualen Studium
- Themensuche, Literaturbeschaffung, Zeitplanung
- Formaler und inhaltlicher Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit
- Textgestaltung; Erstellen einer Formatvorlage in Word zur Anwendung in der Seminar- und weiteren wiss. Arbeiten
- Stil- und Sprachregeln
- Präsentationstechnik: Ziele, Gliederungsvarianten, Konzeption der Visualisierung, Foliengestaltung
- Durchführung einer Präsentation und Beurteilung

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Informatik		
Code: E-TE-INF-02		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Programmierung/Angewandte Informatik / Programming/Applied Information Technology			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 65	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Lewandowska			
Prüfungsart: Programmentwurf oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 90		Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche		
<p>Anmerkungen: Prüfungstermin: bei Programmentwurf zu Beginn von E-TE-INF-02.2</p> <p>Für die aktive Beteiligung in den Übungsanteilen des Moduls kann zusätzlich zur Prüfungsleistung ein Testat nach § 7a DHGEPrüfO gefordert werden.</p>						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-INF-02.1	Programmierung			35	2	S/Ü
E-TE-INF-02.2	Angewandte Informatik			30	3	V/S/Ü
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die gesamtheitliche Betrachtung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen bei der Programmierung, - die Grundelemente einer prozeduralen Programmiersprache, - die Grundgesetzmäßigkeiten des Software-Engineerings, - den Entwurf eines Programmdesigns (Algorithmus) und das Verwenden von Beschreibungsmethodik, - das Erstellen einfacher Programm-Beispiele in einer Hochsprache, - die Besonderheiten der objektorientierten Programmierung, - Entwicklungsstrategien und Vorgehensmodelle der Anwendungsentwicklung, - verteilte Systeme, Netzwerktopologien, - den Einsatz verteilter Systeme, - Merkmale und Einsatzmöglichkeiten von Echtzeitdatenverarbeitungssystemen, - die Klassifizierung von Echtzeitsystemen, - die Überprüfung der Einhaltung der Echtzeitbedingungen. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> - Syntax und Semantik einer prozeduralen Programmiersprache zu nutzen, - einen Algorithmus zu beschreiben, - beim Planen von Netzwerken unter Beachtung wirtschaftlicher und strategischer Aspekte mitzuwirken, - bei der Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften in konkreten (Informatik-) Projekten mitzuarbeiten, - Projekte mit IT-Systemen und der dazugehörigen Komponenten zu leiten, - sich fehlende oder aktuellste Informationen aus verschiedenen Quellen zu beschaffen und diese zu analysieren, - die Kriterien zum Einsatz moderner IT-Systeme im Dialog mit Spezialisten aus verschiedenen Gebieten zu erarbeiten und den Systementwurf vorzutragen und zu erläutern, - Problemstellungen aus verschiedenen Gebieten zu analysieren und zu einer gesamtheitlichen Lösung zu führen. 						
<p>Literatur:</p> <p>Gretzinger, K./Grimm, B.: Informations- und Kommunikationstechnik Fachwissen für IT- Berufe, Haan-Gruiten Kracke, P./Beilschmidt, L.: Informations- und Telekommunikationstechnik Kernqualifikationen, Bad Homburg Schneider, U./Werner, D.: Taschenbuch der Informatik, Leipzig Horn, Ch./Kerner, I.O., Forbig, P.: Informatik Lehr- und Übungsbuch Band 1, München Paul, G. u.a.: Grundlagen</p>						

der Informatik für Ingenieure, Wiesbaden

Fleischhauer, C.: Excel in Naturwissenschaft und Technik, München May, D.: Grundkurs Software-Entwicklung in C++, Wiesbaden

Erlenkötter, H.: C++ Objektorientiertes Programmieren von Anfang an, Tübingen

Lehrinhalte:

Zu E-TE-INF-02.1 (Programmierung)

1. Grundlagen der Programmierung
2. Beschreibung von Algorithmen
3. Einfache Datentypen
4. E/A-Operationen
5. Operatoren
6. Kontrollstrukturen: Sequenz, Alternativen, Zyklen
7. Funktionen
8. Programmbeispiele unter Nutzung der Objektorientierung
 - auf Standard-PC-Systemen und LINUX-basierten eingebetteten Systemen
 - Kommunikation mit CLOUD-Systemen mit geeigneten Datenübertragungsprotokollen, IoT, IIoT

E-TE-INF-02.1 (Programmierung) wird mit einem Testat abgeschlossen.

Zu E-TE-INF-02.2 (Angewandte Informatik)

1. Verteilte Systeme
 - Vermittlungsarten: Formen der Kommunikation
 - Kommunikationsnetze: Klassifikation von Netzwerken, Netzwerktopologien, Zugriffsverfahren
 - Netzwerkkomponenten: Repeater, Hub, Bridge, Switch, Router
 - Kopplung von Netzwerken
 - Internet: Entwicklung des Internets, Abgrenzung zum Intranet, Zugang
 - Kommunikation und Datenübertragungsprotokolle: ISO/OSI-Referenz-Modell, Internet-RM, Protokolle (OPC), Netzwerkdienste
 - Sicherheit im Internet (Bedrohungen und Schutzmaßnahmen): Angriffe, Virenarten und ihre Verbreitung, Spyware, Phishing, Virenschutz, IT-Sicherheitsstandard, Firewall
2. Echtzeitdatenverarbeitung
 - Definition und Klassifizierung von Echtzeitsystemen
 - Regelungs-, Überwachungs- und Steuerungssysteme
 - Anforderungen an die Echtzeitkommunikation
 - Anforderungen an die Hard- und Software von Echtzeitsystemen
3. Entwicklung von Datenbanken
 - Überblick, Datenbankmodelle, Einsatzgebiete
 - Phasen des Datenbankentwurfs
4. IT-Systementwicklung

Optional sind folgende Versuche als Zusatz-Veranstaltungen möglich:

Versuch 36.1: Planung und Aufbau eines kleinen TCP/IP-Netzwerkes incl. Switch und Router (Zeitraum: 4 LVS)

Versuch 36.2: (Mikro-) Rechnergestützte Sensordatenauswertung (Zeitraum: 2 LVS)

Versuch 14.1: Logische Gatter (Zeitraum: 2 LVS)

- grundsätzlicher Aufbau und prinzipielle Nutzungsmöglichkeiten von Digitalischaltschaltungen
- Besonderheiten beim Zusammenschalten von Digitalischaltschaltungen
- Entwicklung und Aufbau einer einfachen (digitalen) Folgeschaltung

3.1.7 Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Betriebswirtschaftslehre		
Code: E-TE-BWL-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): ABWL und Kostenrechnung / General Business Administration and Accounting			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 60	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Hadler			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-TE-BWL-01.1	Einführung Betriebswirtschaft			15	3	V
E-TE-BWL-01.2	Kosten- und Leistungsrechnung			45	4	V/S
Qualifikationsziele:						
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über						
- Grundbegriffe der Volkswirtschafts- und Betriebswirtschaftslehre,						
- die Kalkulation und Kostenrechnung.						
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein						
- betriebswirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen,						
- technische Variantenvergleiche und Investitionsrechnungen selbständig durchzuführen,						
- technische Lösungen und Entscheidungen unter betriebswirtschaftlichen Kriterien zu bewerten.						
Literatur:						
Wöhe, G./Döring, U.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München						
Olfert, K.: Kostenrechnung, Ludwigshafen						
Lehrinhalte:						
Zu E-TE-BWL-01.1 (Einführung Betriebswirtschaft)						
1. Volkswirtschaftliche Grundbegriffe, Einführung in die Betriebswirtschaft, Wirtschaftskreislauf, Inlandsprodukt, Markt, Preis-Wettbewerb						
2. Einführung in die Betriebswirtschaft des Unternehmens, Produktionsfaktoren, Wertschöpfung, Kennzahlen der Bewertung, Organisation, Unternehmensführung						
Zu E-TE-BWL-01.2 (Kosten- und Leistungsrechnung)						
1. Einführung in die Kosten- und Leistungsrechnung, Ziele, Aufgaben, Grundbegriffe, Gliederung, Systeme						
2. Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung, kalkulatorische Kosten, Betriebsabrechnungsbogen, innerbetriebliche Leistungen, Maschinenstundensätze						
3. Finanzierung und Investitionen, Grundbegriffe, Finanzierungsarten, Investitionsrechnung, Nutzwertrechnungen mit Anwendungsbeispielen						

3.1.8 Fachgebiet Technisches Englisch

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Technisches Englisch	
Code: E-TE-TEN-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Technisches Englisch / Technical English			Modultyp: Kernmodul
LVS: 70	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 4	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 2
Lehrform: Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Zick		
Prüfungsart: Seminararbeit oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 90	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche		
Anmerkungen:					
Submodule/Fächer (falls vorhanden):					
Subcode	Name		LVS	BG	LF
E-TE-TEN-01.1	Technisches Englisch 1		35	4	S/Ü
E-TE-TEN-01.2	Technisches Englisch 2		35	5	S/Ü
Qualifikationsziele:					
Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über:					
<ul style="list-style-type: none"> - die direkte Nutzung von fach- und anwendungsbezogenen fremdsprachlichen Texten im betrieblichen Kontext sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form, - die Übertragung von fachspezifischen fremdsprachlichen Texten (wie Bedienanleitungen oder Handbüchern, Funktionsbeschreibungen, Planungsunterlagen, Wartungsvorschriften, Patentschriften uvm.) aus dem Englischen ins Deutsche, - die Zuarbeit zur Übertragung von deutschen Texten ins Englische durch Erstellen von Rohübersetzungen, Listen mit Fachvokabular etc. zur Unterstützung von Fachübersetzern. 					
Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein					
<ul style="list-style-type: none"> - fremdsprachliche Texte sachgerecht zu nutzen und zu erstellen, - ein- und zweisprachige Wörterbücher bzw. IT-gestützte Übersetzungshilfen (z.B. im Internet) sachgerecht zu nutzen, - sich ein fachspezifisch angepasstes Vokabular anzulegen bzw. anzueignen und nutzen zu können, - gezielt fremdsprachliche Textquellen zu nutzen oder zu gestalten, wenn diese z.B. durch Arbeitsumgebung oder Arbeitsinhalte Informationsverteilung oder –verständnis positiv unterstützen könnten (z.B. für Migranten im Arbeitsumfeld, internationale Projektteams, usw.), - fremdsprachliche Textkenntnisse bei der Beurteilung von Arbeitssituationen oder Konflikten in gemischt-kulturellen Arbeitsumgebungen einzusetzen, - die Information gesprochener fachspezifischer Texte eines Sprechers in Standardsprache zu verstehen (z.B. aus Radio / Fernsehinterviews, Wissenschaftssendungen; Hörverständnis), - die Information geschriebener verschiedenartiger fachspezifischer Texte in Standardsprache zu erschliessen (Leseverständnis), - fachbezogene und allgemeine Gesprächssituationen in der Fremdsprache auf einem angemessenen Niveau zu bewältigen (z.B. Informationsgespräch, Besucherführung, Diskussion in Projektteams; mündliche Textproduktion), - fachspezifische Texte unterschiedlicher Formen in der Fremdsprache zu verfassen und zu prüfen (z.B. alle Arten von Anleitungen, Handlungsanweisungen, Aktennotizen, Anfragen, Bestellungen, usw.; schriftliche Textproduktion in der Fremdsprache), - fachspezifische Texte unterschiedlicher Formen ausschnittsweise oder umfassend aus der Fremdsprache ins Deutschen zu übertragen und zu prüfen (schriftliche Textproduktion aus der Fremdsprache heraus), - fachspezifische Schulungen bzw. Lehrgänge und Präsentationen in der Fremdsprache zu verstehen und für die eigene Aus- und Fortbildung zu nutzen. 					

Literatur:

Schäfer, W.: Wirtschaftsenglisch Lehr- und Übungsbuch, München Yayendran, A.: Englisch für Maschinenbauer, Braunschweig

Bosewitz, R.: The way things work, Berlin

Fachbücher für technisches Englisch, je nach Fachrichtung jeweils mehr in Richtung allgemeiner Maschinenbau, Produktions- und Fertigungstechnik oder Mechatronik/Elektrotechnik ausgewählt

Graue Literatur:

- Handbücher, Bedienanleitungen, Wartungsvorschriften von typischen technischen Geräten aus dem Arbeitsumfeld

Internetquellen: www.howstuffworks.com

Lehrinhalte:

Zu E-TE-TEN-01.1 (Technisches Englisch I)

Aktuelle und landeskundliche Informationen

Grundlagen der allgemeinen und geschäftlichen Konversation

- Abwicklung telefonischer Kontakte
- schriftliche geschäftliche Konversation
- mündliche Konversation am Arbeitsplatz - "Arbeitsprache Englisch"
- mündliche und schriftliche Übungen zur Konversation
- Bedienanleitungen und Handbücher verstehen und erstellen
- Verstehen von technischen Bedienanleitungen und Handbüchern
- Grundsätze des Erstellens eigener Bedienanleitungen und Handbücher in Englisch

E-TE-TEN-01.2 (Technisches Englisch II)

Typische Fachtexte übersetzen, schriftlich und mündlich

- Bedienanleitungen
- Handbücher
- Wartungsanleitungen
- Funktionsbeschreibungen
- Arbeits- und Sicherheitsanweisungen
- Patentschriften u.ä.
- Fachgespräche führen
- Diskussion im Projektteam
- Anleitung eines neuen Mitarbeiters durchführen
- Besuchern das Arbeitsumfeld und den eigenen Arbeitsbereich erläutern
- Problemfälle am Telefon oder in der Internetkonferenz beschreiben, verstehen und diskutieren

Fakultative Leistungen:

- Vorkurs Englisch vor dem 1. Theoriesemester
- Intensivkurs Englisch nach dem 4. oder 6. Semester

3.1.9 Studienarbeit

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Studienarbeit		
Code: E-TE-STU-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Studienarbeit / Student Research Project			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 0	Workload (h): 81	Leistungspunkte: 3	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1	
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Studienarbeit		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Die Anfertigung der Studienarbeit ist eine Vorbereitung auf die Bachelorarbeit, die den Abschluss des dualen Studiums bildet. Sie dient dazu, das im Studium erworbene theoretische und praktische Wissen einschließlich der erlernten wissenschaftlichen Methoden problemspezifisch und umfassend in der Praxis anzuwenden. Die Studierenden durchdringen ein von der Dualen Hochschule gestelltes, wissenschafts- und praxisbezogenes Thema und ordnen dieses zunächst in den theoretischen Bezugsrahmen ein. Darauf aufbauend und in Auswertung geeigneter (eigenständig durchgeführter) empirischer Untersuchungen sollen Lösungsansätze aufgezeigt und umgesetzt werden. Übergreifendes Ziel der Studienarbeit ist es, die praktischen Gegebenheiten mit den zu Grunde liegenden theoretischen Überlegungen zu verknüpfen und diese wissenschaftlich korrekt und aufbereitet zu einem Ergebnis zu führen. Ihr Umfang soll ca. 20 Seiten DIN A4 (zuzüglich Verzeichnisse und Anhang) betragen.</p>						
Literatur:						
<p>Theisen, M.R.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München Bänisch, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar und Diplomarbeiten" München, Wien Preißner, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München, Wien Kornmeier, M.: "Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation" Stuttgart</p>						

3.2 Spezielle Module der Studienrichtung

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation			Fachgebiet: Konstruktion	
Code: E-MA-KON-03		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Konstruktionsentwurf II / Construction Layout II			Modultyp: Spezielles Modul	
LVS: 60	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Hoyer			
Prüfungsart: Konstruktionsentwurf		Prüfungsdauer (min):		Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche		
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-KON-03.1	Konstruktionsentwurf II und Aufbaukurs CAD			35	3	V/Ü
E-MA-KON-03.2	Maschinenelemente II			25	3	V/Ü
Qualifikationsziele:						
<p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Ausführung umfangreicherer Konstruktionen, - die Bauteilberechnungen und Erstellen von Zeichnungssätzen mittels CAD, - die Funktion und die Darstellung der wichtigsten Maschinenelemente / Baureihenentwicklung, - die Auswahl und den Festigkeitsnachweis von Maschinenelementen, <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ihr Wissen bzgl. der Grundlagen der Konstruktion, der Maschinenelemente und der Technische Mechanik konkret anzuwenden, - die entsprechenden Maschinenelemente auszuwählen und konstruktiv bzw. festigkeitsmäßig auszulegen - alle notwendigen technischen Unterlagen für diese Bauteile und Baugruppen manuell oder mit entsprechenden CAx-Werkzeugen zu erstellen, - zum methodischen Konstruieren mit 3D- CAD-Techniken, - einfache Konstruktionsaufgaben mit CAD-Systemen selbständig zu lösen, - Konstruktionen von Maschinen mit mehreren untereinander abhängigen Größen zu bewältigen. 						
Literatur:						
<p>Muhs, D. u.a.: Roloff/ Matek Maschinenelemente, Wiesbaden Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Berlin Sommer, W.: AutoCAD, München Scheuermann, G.: 3D- Konstruktion mit Mechanical Desktop, München Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5, München Ebel, T. u.a.: Creo Parametric und Creo Simulate, Carl Hanser Verlag Pahl, G., u.a.: Konstruktionslehre, Berlin Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, Band I: Konstruktionslehre, Heidelberg</p>						
Lehrinhalte:						
Zu E-MA-KON-03.1 (Konstruktionsentwurf II und Aufbaukurs CAD)						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nutzung unterschiedlicher CAD-Systeme 2. Systematisierung der Baugruppenkonstruktion in 3D 3. Nutzungsmöglichkeit von Variantenkonstruktion und Assoziativität 4. Kopplungsmöglichkeiten zu anderen CAx-Techniken 						

-
5. Entwurf von Konstruktionen: Lösungssuche, Arbeitsschritte beim Konstruieren, Produkt planen und Aufgabe klären, Anforderungslisten
 6. Funktions- und Festigkeitsberechnung umfänglicherer Baugruppen manuell oder mittels CAD, rechnergestützte Maschinenelemente-Berechnung, Nutzung von Recherchemöglichkeiten - z.B. Anwendung von Online-Wälzlagerkatalogen

Zu E-MA-KON-03.2 (Maschinenelemente II)

1. Welle-Nabe-Verbindungen
2. Wälzlager
3. Zahnradgetriebe (Grundlagen): Einführung, Rad- und Getriebearten
4. Federn

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Betriebswirtschaftslehre		
Code: E-MA-BWL-02		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): SBWL für Ingenieure / Special Business Administration for Engineers			Modultyp: Spezielles Modul	
LVS: 90	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 4	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-BWL-02.1	Produktionsplanung und -steuerung			30	5	V/S/L
E-MA-BWL-02.2	Projektmanagement			30	5	V/S
E-MA-BWL-02.3	Produktmanagement			15	5	V/S
E-MA-BWL-02.4	Personalmanagement			15	5	V/S
Qualifikationsziele:						
<p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - ausgewählte Anwendungsfelder von Managementaufgaben und -prozesse, - Grundlagen und Methoden des Projektmanagements, - die Produktpolitik im Unternehmen, - anwendungsbezogene Management-Beispiele aus der Fertigungsindustrie, - Ziele und Funktionalität von PPS / ERP-Lösungen, - Ziele und Aufgaben der Personalwirtschaft, - Personalführungsmodelle. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - komplexe Managementaufgaben und damit im Zusammenhang stehende Entscheidungsprobleme systematisch zu bearbeiten - in betrieblichen PPS / ERP-Anwendungen mitzuarbeiten, - Zusammenhänge zwischen Produktpolitik und Entwicklung von Erzeugnissen und Technologien zu erkennen und zu gestalten, - im Rahmen von Projekten selbständig mitzuarbeiten und Führungsfähigkeiten zu entwickeln, - Personalführungsmodelle und Standardverhaltensweisen unter typischen Bedingungen zu kennen und anzuwenden, - die Mitarbeiterreife und die Gruppensituation zu analysieren. 						
Literatur:						
<p>Produktionsplanung und -steuerung mit SAP: Grundlagen-Prozesse-Customizingwissen, SAP Press Industrie 4.0 mit SAP, Strategien und Anwendungsfälle für die moderne Fertigung, SAP Press Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte, VDI-Buch Produktionsplanung und -steuerung 1: Grundlagen der PPS, VDI Buch Produktionsplanung und -steuerung 2 : Evolution der PPS, VDI Buch Produktionsplanung und -steuerung, Springer-Verlag, München Kraus, G./Westermann, R.: Projektmanagement mit System, Organisation, Methoden, Steuerung, Wiesbaden Rupp, C.: Requirements-Engineering und -Management, München Meffert, H.: Marketing-Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Wiesbaden Matys, E.: Praxishandbuch Produktmanagement, Frankfurt/M. Weis, H. C.: Marketing, Ludwigshafen v. Rosenstiel, L.: Grundlagen der Organisationspsychologie, Stuttgart Nicolai, C.: Personalmanagement, Konstanz</p>						

Lehrinhalte:

Zu E-MA-BWL-02.1 (Produktionsplanung und -steuerung)

1. Grundlagen PPS/ERP, geschichtliche Entwicklung
2. Aufgaben und Ziele von PPS
3. Stammdatenstrukturen (Artikel, Stücklisten, Maschinen, Arbeitspläne, Kunden, Lieferanten)
4. Materialdisposition - Materialbedarfsermittlung, Bestellmengenermittlung, Losgrößenplanung)
5. Maschinenbelegungsplanung
6. Kapazitätsdisposition
7. Konzepte der Fertigungssteuerung (Bring, Hol, KANBAN, Fortschrittszahlen, Belastungsorientierte Auftragsfreigabe)
8. Weiterentwicklung von PPS/ERP in Industrie 4.0

Zu E-MA-BWL-02.2 (Projektmanagement)

1. Grundlagen des Projektmanagements, Begriffe, Aufgaben, Ziele, Problemlösungsprozess, Netzplantechnik
2. Anforderungen und Methoden an das Projekt, Projektmanager, Strategien
- Vorgehensmodelle
3. Termin- und Ablaufplanung, Projektorganisation, Zeitanalyse, Projektsteuerung, -überwachung

Zu E-MA-BWL-02.3 (Produktmanagement)

- Markt und Produktpolitik
- Käuferverhalten
- Typische Marktgrößen
- Produktinnovation und Produktlebenszyklus
- Behandlung praktischer Beispiele

E-MA-BWL-02.4 (Personalmangement)

1. Ziele und Aufgaben der Personalwirtschaft
2. Verhalten von Individuen und Gruppen
intrapersonelle Aspekte, Motivation, Diskrepanz zwischen Person und Situation
3. Instrumente zum Messen von Arbeitszufriedenheit,
4. Überblick über den Führungsprozess, Führungsstile, Führungskonzepte, Führungsmodelle
5. Personalführung
6. Personalbeschaffung
Bewerbung, Personalauswahl
Vorstellungsgespräch - Kommunikation aus Sicht Bewerber - Unternehmer
Eignungstests, Verfahren und Anforderungen
7. Arbeitsrecht
Arbeitsvertragsrecht
Betriebsverfassungsgesetz
Kündigungsschutzgesetz
8. Personalentlohnung
Personalkosten, Basiskosten - Zusatzkosten
Rechtsgrundlagen - Entlohnung
Entgeltberechnung

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Profilmodule		
Code: E-MA-PRO-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Mechatronische Systeme / Mechatronic Systems			Modultyp: Spezielles Modul	
LVS: 95	Workload (h): 162	Leistungspunkte: 6	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 3	
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Zick			
Prüfungsart: Seminararbeit oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-01.1	Grundlagen Mechatronik			35	3	V/S
E-MA-PRO-01.2	Mechatronische Systeme			30	4	V/S
E-MA-PRO-01.3	Sensorik			30	4	V/S
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Darstellung von technischen Systemen als Signalfussplan, - die mathematische Beschreibungen von linearen dynamischen Systemen aus verschiedenen technischen Bereichen (Differentialgleichung, Übergangs-/ Gewichtsfunktion, Übertragungsfunktion, Frequenzgang), - den Einsatz und Handhabung von geeigneten CAE-Programmen zur Systemsimulation, - die experimentelle Erfassung des Systemverhaltens (Übergangsfunktion, Frequenzgang), - die Kennwertermittlung von Regelstrecken, - den Entwurf von kontinuierlichen Reglern anhand des Frequenzganges / der Regelstrecke mit Hilfe von Einstellregeln, - Optimierung der Reglereinstellung mit CAE-Programmen, - Realisierung von Reglern mit Operationsverstärkern, - die Wirkprinzipien wichtiger Sensoren, - statisches und dynamisches Verhalten sowie Auswahl und Einsatzmöglichkeiten von Sensoren. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systeme mit geeigneten Simulationsprogrammen zu simulieren und deren Frequenzgang zu bestimmen, - Systemkennfunktionen (Übergangsfunktion, Frequenzgang) messtechnisch zu erfassen, - das Verhalten von Regelkreisen zu verbessern und zu optimieren, - Regelstreckenkennwerte experimentell zu ermitteln, - geeignete Regler auszuwählen, zu dimensionieren und zu optimieren, - für Anwendungsfälle geeignete Sensoren auszuwählen und zu charakterisieren, - Sensoren durch Elektronikerweiterung an konkrete Anwendungsfälle anzupassen. 						
<p>Literatur:</p> <p>Dörrscheidt, F./Latzel, W.: Grundlagen der Regelungstechnik, Stuttgart Lutz, H./Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Frankfurt a. M. Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd. 1, Wiesbaden Mann, H./Schiffelgen, H./Froriep, R.: Einführung in die Regelungstechnik, München/Wien Reinisch, K.: Analyse und Synthese kontinuierlicher Systeme, Berlin Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik - Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, München Hofmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, 4. Aufl., München Gevatter, H.-J.: Automatisierungstechnik Bd 1, Mess- und Sensortechnik, Heidelberg Niebuhr, J./Lindner, G.: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, München Tränkler, H.-R./Obermeier, E.: Sensortechnik, Heidelberg</p>						

Lehrinhalte:

Zu E-MA-PRO-01.1 (Grundlagen Mechatronik)

1. Einführung zum Begriff Mechatronik: Grundbegriffe Signale und Systeme, Beispiele für die Systembetrachtung, Signalklassifikation / Zeitbereich/Frequenzbereich (Fourier-Reihe, Fouriertransformation)
2. Eingangs-/Ausgangsbeschreibung linearer Systeme durch Differentialgleichungen
 - Beispiele für elektrische, mechanische, thermische Systeme
 - allgemeine E/A-Beschreibung dynamischer Systeme durch lineare DGL
 - allgemeine Lösung der DGL für gegebene Eingangsgrößen
 - homogene DGL und dynamisches Verhalten des Systems/Stabilität
3. Systemkennfunktionen im Zeitbereich
 - Sprungantwort/Übergangsfunktion und Impulsantwort/Gewichtsfunktion
 - Systemantwort bei beliebigem Eingangssignal (Faltungintegral)
 - Anwendung der Laplace-Transformation zur Systemanalyse
 - Transformation/Rücktransformation/Rechenregeln/Korrespondenzen
 - Übertragungsfunktion linearer Systeme/elementare Übertragungsglieder und Terminologie
 - Übertragungsfunktionen für Systeme aus verschiedenen Bereichen (elektrisch, mechanisch, elektromechanisch usw.)
 - Signalfussplandarstellung (Grundelemente, Verknüpfung, Vereinfachung, Beispiele)
4. Systembeschreibung im Frequenzbereich
 - komplexer Frequenzgang als Bode-Diagramm, Phasen- und Amplitudenrand
 - Stabilität rückgeführter Systeme
5. Anwendung von CAE-Programmen zur Simulation im Zeitbereich und zur Frequenzgangberechnung
6. Praktische Übungen
Messungen an elektrischen Netzwerken (Frequenzgang, Übergangsfunktionen)

Zu E-MA-PRO-01.2 (Mechatronische Systeme)

1. Grundprinzip der Regelung/Beispiele
2. Grundstruktur und Grundverhalten einschleifiger Regelkreise
 - Blockschaltbild/Signalfussplan
 - Typisches Verhalten von Regelkreisen im Zeitbereich (Führung/Störung)
 - Beschreibung des Regelkreisverhaltens im Bildbereich (Führung/Störung)
 - Reglergrundtypen
3. Entwurf einschleifiger Regelkreise
 - Entwurfsziele: Stabilität, statische/dynamische Genauigkeit, Robustheit
 - Entwurf anhand des Frequenzganges des aufgeschnittenen Kreises/ Betrags- und symmetrisches Optimum
 - Entwurfsbeispiel mit CAE-Programm
 - Verhalten des geschlossenen Kreises im Frequenzbereich (Führung/Störung)
4. Kennwertermittlung für die Regelstrecke (Identifikation): Einfachmodelle: Summenzeitkonstante/ T_u, T_g , Auswertung von Übergangsfunktionen und Frequenzgängen
5. Reglerbemessung nach Einstellregeln: T-Summen-Einstellregel, Reglerbemessung nach Standardmodellen
6. Realisierung von kontinuierlichen Reglern mit Operationsverstärkern
7. Beurteilung der Regelkreisgüte und Optimierung von Reglereinstellungen mit Integralkriterien mit CAE-Programmen
8. Verbesserung des Regelverhaltens durch Erweiterung der Regelkreisstruktur: Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung

Zu E-MA-PRO-01.3 (Sensorik)

1. Messtechnische Grundlagen
 - statisches/dynamisches Verhalten von Sensoren / Messfehler
 - Strukturen und Entwicklungstendenzen von Messsystemen und Sensoren
2. Wandler und Sensoren im Überblick
 - analoge und binäre Sensoren
3. analoge spannungs- und stromsignalbildende Sensoren
 - Elektrodynamische, magnetische, thermische, optische, piezo- und pyroelektrische Sensoren
 - analoge Widerstandssensoren
 - Temperatur, optisch, magnetisch, Dehnung
 - Messsignalgewinnung bei Widerstandssensoren
4. analoge induktive und kapazitive Sensoren/Wechselspannungsbrücken
5. Positionssensoren mit binärem Ausgangssignal
 - optische, kapazitiv/induktive/Ultraschall/Endlagenschalter/Reed-Kontakte
6. analoge und digitale Zeit- und Frequenzmessung

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Profilmodul		
Code: E-MA-PRO-02		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Fertigungsprozessgestaltung / Production Process Design			Modultyp: Spezielles Modul	
LVS: 45	Workload (h): 81	Leistungspunkte: 3	Beginn (Sem.): 4	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 3	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung / Labor			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Reich			
Prüfungsart: Seminararbeit oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 90	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA- PRO-02.1	Fertigungsplanung			15	4	V/S
E-MA- PRO-02.2	Montageplanung			15	4	V/S
E-MA- PRO-02.3	NC-Programmierung			15	4	S/Ü/L
Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - die Aufgaben der Arbeitsvorbereitung im Unternehmen, - die Arbeitsplanung von Fertigungsprozessen, - die Planung und Umsetzung von NC-Programmen, ggf. auch als Ableitung aus CAD-Daten, - spezielle Themen der Montage- und Demontageplanung. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein - einfache CNC-Programme zu erstellen, zu lesen und sich in andere CNC-Software problemlos einzuarbeiten, - die Arbeitsplanung für die Teilefertigung und Montage unter betrieblichen Bedingungen anzuwenden.						
Literatur: Eversheim, W.: Organisation der Produktionstechnik 3, Arbeitsvorbereitung, Berlin Awiszus, B. u.a.: Grundlagen der Fertigungstechnik, Leipzig Westkämper, E./Bullinger, H.-J./u.a.: Montageplanung, Berlin Lotter, B./Schilling, W.: Manuelle Montage, Düsseldorf Holle, W.: Rechnerunterstützte Montageplanung, München, Wien						
Lehrinhalte: Zu E-MA- PRO-02.1 (Fertigungsplanung) 1. Arbeitsplanung des Fertigungsprozesses und Daten im Arbeitsplan, Flächen am Einzelteil und Stücklistenbearbeitung, Prozessplanung, Gliederung 2. CNC-Programmierung, Einführung, Bohr- und Fräsbearbeitung, Bearbeitungsebenen schwenken, praktische Übungen mit Programmiersoftware Zu E-MA- PRO-02.2 (Montageplanung) 1. Montage im Herstellungsprozess, Planung und Gestaltung von Montageprozessen, Montageverrichtung, Zeitbewertung, Strukturierung, Taktzeitberechnung 2. Automatisierungs- und montagefreundliche Produktgestaltung und Montageaufwand, Produktstruktur und Montagefolgen, Bewertung konstruktiver Lösungen, Prozessdokumentation 3. Planungsunterstützung, Handhabung und Robotik, Demontageplanung für Produkte						

Zu E-MA- PRO-02.3 (NC-Programmierung)

1. Einführung NC-Steuerung und -Programmaufbau
2. Anwendung der NC-Programmierung für Bohren und Fräsen
3. Programmieren mit Zyklen, Unterprogrammen und Ebenentransformation
4. Versuch 26: CNC I (Zeitumfang: 2 LVS)
 - Vertiefung zu den Grundlagen der Programmierung von Werkzeugmaschinen
 - Praktische Erläuterungen zu den Randbedingungen der Programmierung wie Nullpunkt setzen usw.
 - Umsetzung eines Beispiels von der Zeichnung bis zur Bearbeitung

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Profilmodule		
Code: E-MA-PRO-03		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Regelungstechnik / Cybernetics			Modultyp: Spezielles Modul	
LVS: 75	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Zick			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-03.1	Regelungstechnik - Digitale Regler			45	5	V/S
E-MA-PRO-03.2	Praktikum Regelungs- und Steuerungstechnik			30	5	S/Ü
Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über - die Kennwertermittlung von Regelstrecken, - den Entwurf von kontinuierlichen Reglern anhand des Frequenzganges der Regelstrecke / mit Hilfe von Einstellregeln / die Optimierung der Reglereinstellung mit CAE-Programmen, - die Realisierung von Reglern mit Operationsverstärkern. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein - Regelstreckenkennwerte experimentell zu ermitteln, - das Verhalten von Regelkreisen zu verbessern, - geeignete Regler auszuwählen, zu dimensionieren und zu optimieren, - das Regelverhalten durch Strukturweiterungen zu verbessern.						
Literatur: Dörrscheidt, F./Latzel, W.: Grundlagen der Regelungstechnik, Stuttgart Lutz, H./Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Frankfurt a. M. Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd. 1, Wiesbaden Schulz, G.: Regelungstechnik 1, Heidelberg Mann, H./Schiffelgen, H. / Froriep, R.: Einführung in die Regelungstechnik, München/Wien Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik. Bd. 1 und Bd 2. München						
Lehrinhalte: Zu E-MA-PRO-03.1 (Regelungstechnik) 1. Grundaufbau eines Regelkreises mit einem Rechner als Regler 2. Zeitdiskrete Verarbeitung der Prozesssignale - Digitalisierung (Abtastung, AD-Umsetzung) - DA-Umsetzung (Signalhaltung) 3. Quasikontinuierliche Regler - Überführung der Grundregelalgorithmen in zeitdiskrete Form (Differenzgleichung) - Einfluss der Abtastzeit - Reglerbemessung quasikontinuierlicher Regler - Simulation von Regelkreisen mit quasikontinuierlichen Reglern 4. Beschreibung zeitdiskreter Systeme - Einführung in die z-Transformation - Beschreibung von Regler und Regelstrecke durch z-Übertragungsfunktionen						

- Praktische Ermittlung der z-Übertragungsfunktion einer Regelstrecke (Simulation)
- Berechnung der Ausgangsgröße eines zeitdiskreten Systems (einschl. Simulation)
- 5. Entwurf von Reglern mit wählbarer Abtastzeit
 - allgemeine Aufgabenstellung (Führungs- und Störverhalten)
 - Reglereinstellung nach dem digitalen Betragsoptimum (BOD, Simulation)
 - Störoptimierung von BOD-Reglern (Simulation)
 - Regler mit endlicher Einstellzeit
- 6. Realisierung von digitalen Reglern mit Mikrocontrollern
- 7. Beurteilung der Güte und Optimierung von Reglereinstellungen mit Integralkriterien (Simulation)
- 8. Praktische Übungen zur Realisierung von digitalen Reglern mit Mikrocontrollern und speicherprogrammierbaren Steuerungen an Strecken und Streckenmodellen - schaltende Regler (Zweipunkt/Dreipunkt)
 - Quasikontinuierliche Regler (einschließlich Kennwertermittlung der Regelstrecke/Sprungantwort)
 - Regler nach dem digitalen Betragsoptimum (einschließlich Kennwertermittlung der Regelstrecke/Sprungantwort)
 - Regler mit endlicher Einstellzeit (einschließlich Ermittlung der z-Übertragungsfunktion der Regelstrecke)

Zu E-MA-PRO-03.2 (Praktikum Regelungstechnik)

Versuch Drehzahlregelung

- Regelung eines permanent erregten Gleichstrommotors kleiner Leistung mit analogen Reglern und mit Operationsverstärkern
- Reglerentwurf anhand des Phasenrandes des aufgeschnittenen Kreises mit CAE-Programmen

Versuch Realisierung (quasi-) kontinuierlicher Regler mit speicherprogrammierbaren Steuerungen

- Kennenlernen der Möglichkeiten zur Regelung von Prozessen mit den PID-Funktionsbausteinen einer SPS
- Bemessung von Reglern mit Hilfe von einfachen Einstellregeln (T-Summen-Einstellregel)
- Ermittlung der Streckenparameter aus der Sprungantwort einer Regelstrecke als Grundlage für den Reglerentwurf

Versuch Temperaturregelung

- Nutzung von CAE-Systemen; Anwendung des Zeitprozent-Kennwertverfahrens zur Modellgewinnung
- Bemessung von Reglern mit gängigen Einstellregeln
- Simulation des Regelkreises; Realisierung des Reglers mit PC und AD-/DA-Wandlerkarte

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Profilmodule		
Code: E-MA-PRO-04		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Mikrocomputertechnik / Microcomputer Technology		Modultyp: Spezielles Modul		
LVS: 100	Workload (h): 162	Leistungspunkte: 6	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 2	Fächerzahl: 3	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Zick			
Prüfungsart: Seminararbeit oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-04.1	Mikrocomputertechnik			50	5	V/S/Ü
E-MA-PRO-04.2	Mechatronische Stationen			25	6	V/S/Ü
E-MA-PRO-04.3	Wahlpflichtfach			25	6	V/S/L
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die historische Entwicklung der Rechentechnik und der Mikrorechner, - die digitale Schaltungsanordnungen und Grundbausteine eines Rechnersystems, - die Grundprinzipien der numerischen Mathematik, - die Rechnerarchitekturen und Rechnerkomponenten, - klassische Rechnermodelle nach v. Neumann und andere Rechnerarchitekturen, - den Aufbau und Zusammenwirken der Komponenten eines Mikrocontrollers, - interne Busstrukturen eines Mikrorechnersystems, - die hardwarenahe Programmierung, - die Programmierung mit höheren Programmiersprachen, - die Programmierung und Fehlersuche an vorhandenen mechatronischen Anlagen. - den konkreten Aufbau mechatronischer Stationen mit Sensorik und Aktorik, - den Steuerungsablauf verketteter mechatronischer Stationen, - die Methodik der Fehlersuche und -behebung an mechatronischen Stationen. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in die Systematik vorhandener Steuerungen mechatronischer Anlagen einzuarbeiten, - Steuerungskonzepte für solche Anlagen zu entwerfen und umzusetzen, - an mechatronischen Anlagen Fehler zu suchen und diese zu beheben, - sich fehlende oder aktuellste Informationen zu Steuerungen zu beschaffen und diese einzusetzen, - Informationen aus Dokumentationen zu nutzen bzw. neue Informationen in Dokumentationen einzupflegen. - zur Darstellung und Erklärung der Struktur und Arbeitsweise sowie der Peripherie eines gängigen Mikrocontrollers, - zum Umgang mit einer Entwicklungsumgebung von Mikroprozessoren, - Konfigurierung von Mikrocontrollersystemen für konkrete Einsatzfälle auf Basis des Softwareengineering - umfassendes Fachwissen über Systemanalyse- und Entwurfstechniken anzuwenden, - gängige Muster und Anwendungen zu designen, 						
<p>Literatur:</p> <p>Schneider, U./Werner, D.: Taschenbuch der Informatik Beierlein, Th./Hagenbruch, O.: Taschenbuch Mikroprozessortechnik Wüst, K.: Mikroprozessortechnik Bundschuh, B./Sokolowsky, P.: Rechnerstrukturen und Rechnerarchitekturen Brinkschulte, U./Ungerer, Th.: Mikrocontroller und Mikroprozessoren</p>						

Schaaf, B.-D.: Mikrocomputertechnik
 Wiegelmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller
 Liebig, H./Flik, Th.: Rechnerorganisation Schmid, D. (Hrsg.): Automatisierungstechnik Grundlagen, Komponenten, Systeme, Haan-Gruiten
 Schmid, D. (Hrsg.): Steuern und Regeln für Maschinenbau und Mechatronik, Haan-Gruiten
 Habermann, Weiß: Step 7-Crashkurs, Berlin
 Gießler, W.: SIMATIC S7 SPS-Einsatzprojektierung und -Programmierung, Berlin
 Kaftan, J.: SPS-Grundkurs mit Simatic S7, Würzburg
 Beierlein, Th./Hagenbruch, O.: Taschenbuch Mikroprozessortechnik

Lehrinhalte:

Zu E-MA-PRO-04.1 (Mikrocomputertechnik)

1. Historische Entwicklung der Rechentechnik und der Mikrorechner
 - analoge Rechentechnik
 - digitale Rechentechnik
 - Anwendungsbeispiele
 - Mehrwert digitaler Medien
 - Einsatzgebiete der Rechentechnik
 - allgemeine Anwendungen
 - Embedded Control
2. Grundfunktionen - Arbeitsprinzipien eines Informationsverarbeitungssystems / Rechners
 - Grundprinzipien der numerischen Mathematik
 - Problemlösung mittels Rechenschemen
 - Grundstrukturen eines Programmablaufs
3. Prinzipieller Aufbau und Funktion eines Mikrorechners
 - Gegenstand der Mikroprozessortechnik
 - Aufbau von Mikrocomputern
 - Aufbau von Mikroprozessoren
 - Mikrocontroller
 - Auswahlkriterien für einen Mikrocontroller
4. Ein-/Ausgabe-Einheiten: Aufbau von Schnittstellen der Kommunikationstechnik, genormte Schnittstellen- I/O-Ports
5. Digitale Baugruppen eines Rechnersystems: Schaltnetze, Schaltwerke, Schaltungen mit Speicherverhalten

Zu E-MA-PRO-04.2 (Mechatrische Stationen)

- Für das Modell einer Produktionsanlage ist eine SPS-basierte Steuerung zu entwickeln. Die Anlage enthält die Module:
 - Werkstücke Verteilen (Werkstück aus Fallmagazin entnehmen, zu Ablage transportieren)
 - Werkstücke Prüfen (Prüfen der Farbe, Messen der Werkstückhöhe)
 - Bearbeiten (Bohren, Prüfen der Bohrung)
 - Sortieren ("nicht gebohrt", Farbe, Metall)
- Die Steuerung jedes Moduls erfolgt mit einer separaten SPS.
- Für die Teilaufgaben sind SPS-Programme zu entwickeln.
- Die Teilsysteme sollen einzeln bedient werden können (Steuerung der Betriebsarten).
- Durch geeignete Schnittstellen ist die Abarbeitung des Gesamtprozesses sicherzustellen.

Zu E-MA-PRO-04.3 (Wahlpflichtfach)

- Belegung eines gewählten Teilmoduls zu speziellen Themen des Engineerings, wie z.B.
- Laserbearbeitung und Beschichtung
 - Spritzgießsimulation mit MOLDFLOW
 - Mikroprozessortechnik
 - Industrie 4.0
 - Trends der Fertigungsmesstechnik
 - Angewandte Automatisierungstechnik

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Profilmodule		
Code: E-MA-PRO-05		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Angewandte Regelungstechnik / Applied Cybernetics			Modultyp: Spezielles Modul	
LVS: 65	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 2	
Lehrform: Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Zick			
Prüfungsart: Seminararbeit oder Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-05.1	Antriebstechnik			30	6	V/S
E-MA-PRO-05.2	Praktische Bildverarbeitung			35	6	V/S/Ü
Qualifikationsziele:						
<p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben, Funktionsgruppen und Kenngrößen elektrischer Antriebssysteme, - Antriebsmaschinen und ihre Stellmöglichkeiten, - die Auswahl, die Dimensionierung und den Schutz elektrischer Maschinen, - die Steuerungs- und Regelungsmöglichkeiten elektrischer Antriebe, - die Vorgehensweise beim Analysieren automatisierter Anlagen und ihrer strukturierten Programme und / oder verzweigte Schrittketten und deren Kombinationen, - die Analogwertverarbeitung und das Skalieren von Messwerten, - die Abläufe bei der Kommunikation mehrerer Stationen, Austausch von Prozess- und Statusinformationen (Ein- und Ausgangskommunikation), - den Aufbau und die Funktion von Bildverarbeitungssystemen, - verschiedene Lösungsansätze zur Lösung von Bildverarbeitungsaufgaben, - die Einbindung der Bildverarbeitung in Maschinen, - die Möglichkeiten und Grenzen der Bildverarbeitung. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - leistungselektronische Baugruppen zur Steuerung von Antrieben zu bestimmen, - geeignete Regelprinzipien für eine Antriebsregelung festzulegen, - elektrische Maschinen für vorgesehene Einsatzfälle auszuwählen, - sich in komplexe automatisierte Anlagen einzuarbeiten, - Analogwerte in zugeschnittene Prozessdaten umzuwandeln und auszuwerten, - die sichere Kommunikation in automatisierten Anlagen zu beobachten und zu verstehen, - Einsatzmöglichkeiten industrieller Bildverarbeitung zu erkennen und einzuschätzen, - selbständig kleine Bildverarbeitungsprojekte zu bearbeiten, - die Prüfaufgabe zu analysieren und notwendige Komponenten zur Lösung der Bildverarbeitungsaufgabe auszuwählen, - einfache Prüfprogramme für intelligente Kameras zu erstellen. 						
Literatur:						
<p>Brosch, P. F.: Praxis der Drehstromantriebe, Würzburg Gießler, W.: SIMATIC S7 - SPS-Einsatzprojektierung und -Programmierung, Berlin Wellenreuther, G./Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Wiesbaden Kaftan, J.: SPS-Grundkurs mit Simatic S7, Würzburg Hornberg, A.: Handbook of Machine Vision, Weinheim Steinbrecher, R.: Bildverarbeitung in der Praxis, München Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung, Heidelberg</p>						

Demant/Streicher-Abel/Waszkewitz: Industrielle Bildverarbeitung
Jahr, I.: Lexikon der Industriellen Bildverarbeitung, Baunach

Lehrinhalte:

Zu E-MA-PRO-05.1 (Antriebstechnik)

1. Aufgaben und Kenngrößen elektrischer Antriebssysteme
 - Aufgaben / Struktur und Funktionsgruppen elektrischer Antriebssysteme
 - Kenngrößen von Bewegungsvorgängen, Bewegungsgleichung
 - Drehzahlhochlauf und Arbeitspunkt
2. Mechanische Baugruppen eines Antriebssystems
 - Arbeitsmaschinen
 - Mechanisches Übertragungssystem
3. Elektrische Antriebsmaschinen
 - Wirkungsweise, Grundgleichungen und Ersatzschaltbild, M-n-Kennlinienfeld
 - Drehzahlstellmethoden, dynamisches Verhalten, Gleichstrommaschinen, Drehstrommaschinen, AC-Servomotoren, Schrittmotoren
 - Auswahl, Dimensionierung und Schutz elektrischer Maschinen
4. Binär gesteuerte elektrische Antriebssysteme
 - Aufgaben und Realisierung binär gesteuerter Systeme
 - Ein-/Ausschalten mit Drehrichtungswechsel
 - Sanftanlauf, Bremsung
5. Leistungselektronische Stellglieder für elektrische Antriebe
 - Übersicht und Funktionsarten von Stromrichterstellgliedern
 - Leistungselektronische Bauelemente: Dioden, Thyristoren, Leistungstransistoren
 - Stellglieder für Gleichstrom- und Drehstromantriebe
 - Frequenzumrichter
6. Regelverfahren elektrischer Antriebssysteme
 - Aufgaben und Funktionsgruppen
 - einschleifige kontinuierliche Antriebsregelungen
 - einschleifige diskontinuierliche Antriebsregelungen
 - Optimierung mehrschleifiger Regelkreise: Kaskadenregelung, Zustandsregelung
7. Ausgewählte Regelstrukturen elektrischer Antriebssysteme
 - drehzahlgeregelte Gleichstromantriebe
 - drehzahlgeregelte Drehstromantriebe
 - Lageregelung von Positionierantrieben

Zu E-MA-PRO-05.2 (Praktische Bildverarbeitung)

1. Einführung in die Bildverarbeitung
 - Komplexität der Technologie, Beziehungsgeflecht
 - Geschichtliche Entwicklung und benachbarte Fachgebiete
 - Merkmale, Vorteile, Nutzen der Bildverarbeitung
 - Heutige Leistungsdaten, Grenzen
 - Einsatzmöglichkeiten, Fallstudien, Applikationen
 - Vorgehensweise zur Lösung der Aufgabe
2. Optik-Systeme für die Bildverarbeitung
 - Einfluss der Optik auf das Gesamtsystem
 - Grundlagen, wichtige Abbildungsgrößen, Bildaufnehmergrößen, Lichtstärke, Blende, Belichtung
 - Auflösungsvermögen, Abbildungsfehler, Objektivtypen, Lichtfilter
 - Objektivtypen und deren Einsatz
3. Beleuchtungen für Bildverarbeitungssysteme
 - Einfluss der Beleuchtung auf das Gesamtsystem
 - lichttechnische Grundlagen / Lichtquellen für die BV
 - lichttechnische Rückwirkung des Prüfobjekts
 - Auswahlkriterien für eine Beleuchtung, Beleuchtungssystematik, Beleuchtungstechnik
4. Bildverarbeitungssysteme
 - Einbindung der Komponenten, Übersicht Vision Systeme
 - Der Bildaufnehmer: "Netzhaut" des Vision Systems, Helligkeit, Farbe, CCD, CMOS
 - Vision Sensoren
 - Smart Cameras
 - Mehrkamerasysteme / Framegrabber
 - Machine Vision - Kameras
 - Kameraschnittstellen
 - Anforderungen an BV-Software in der Praxis
 - Typen von industrieller Bildverarbeitungs-Standardsoftware

-
- Tools zur Bildvorverarbeitung und -analyse
 - Prüfabläufe

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Profilmodule		
Code: E-MA-PRO-06		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Qualitätsmanagement und Instandhaltung / Quality Management and Maintenance			Modultyp: Spezielles Modul	
LVS: 80	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 3	
Lehrform: Vorlesung / Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 150	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA- PRO-06.1	Qualitätsmanagement			30	6	V/Ü
E-MA- PRO-06.2	Instandhaltung			30	6	V/S
E-MA- PRO-06.3	Kolloquium			20	6	S/Ü
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung, Anforderungen und die Umsetzung des Qualitätsmanagements in der Fertigungsindustrie, - die Qualitätsmanagementmethoden, Qualitätswerkzeuge und -techniken, - den Regelkreis der Qualitätslenkung, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung, - die Grundlagen, Ziele und Organisation der Instandhaltung, - die Abgrenzung und Besonderheiten von Inspektion, Wartung und Instandhaltung, - die Nutzungsmöglichkeiten von (technischen) Dienstleistungen, - die Aufbereitung und Gestaltung von Präsentationen (eigener) wissenschaftlicher Arbeiten. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechnungsmethoden zu Qualitätskennziffern anzuwenden, - die Qualitätsmanagementprozesse im Unternehmen aktiv mitzugestalten, - die erlernten Methoden und Techniken des Qualitätsmanagements selbstständig einzusetzen, - Instandhaltungsmaßnahmen in die betrieblichen Prozesse einzuordnen und zu organisieren, - betriebliche Analysen zur Instandhaltung durchzuführen und auszuwerten, - aktuelle Entwicklungen auf dem Fachgebiet der Instandhaltung zu bewerten und anzuwenden. 						
<p>Literatur:</p> <p>Hering, E.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Heidelberg Masing: Handbuch Qualitätsmanagement, München Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Leipzig Linß, G.: Training Qualitätsmanagement, Leipzig Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement, Leipzig Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München Bruhn, M.; Georgi, D.: Kosten und Nutzen des Qualitätsmanagements, München Tietjen, T.; Müller, D.: FMEA-Praxis, München Dietrich, E.: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation, München Dietrich, E.: Prüfprozesseignung, München DIN EN ISO 9000 ff., TS 16949, QS9000-Referenzhandbücher Kissing, Produktsicherheit und Produkthaftung, Augsburg Töpfer, A.; Mehdorn, M.: Total Quality Management, Neuwied Al-Radhi, M.: Moderne Instandhaltung, München Beckmann, G.: Instandhaltung von Anlagen, Leipzig Fischer, A.: Wartungsverträge, Mainz Grobholz: Instandhaltungsmanagement, Landsberg</p>						

Hartmann, E.H.: Total Productive Maintenance, Landsberg
 Kalaitzis, D.: Instandhaltungscontrolling, Köln
 Westkämper, E.: Instandhaltungsmanagement, Berlin
 Kalaitzis, D.: Outsourcing in der Instandhaltung, Köln
 Zelazny, G.: Das Präsentationsbuch, Frankfurt
 Präsentationstechnik für Dissertationen und wissenschaftliche Arbeiten : DIN-Normen, Berlin

Lehrinhalte:

Zu E-MA-PRO-06.1 (Qualitätsmanagement)

1. Grundlagen und Begriffe des Qualitätsmanagements (QM)
 - Definition von Qualität, Qualitätsmanagement, TQM usw.
 - Qualitätsmanagementanforderungen DIN EN ISO 9001 und TS 16949
 - Fehlerdefinition nach dem Produkthaftungsgesetz
2. Qualitätstechniken und -werkzeuge
 - Fehlersammelkarte, Qualitätsregelkarte, Histogramm
 - Pareto- und Korrelationsdiagramm; Fluss- und Ursache-Wirkungs-Diagramm
 - Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der verschiedenen Auditarten
 - Portfolioteknik, Struktur- und Fehlerbaumanalyse, Quality Funktion Deployment
 - FMEA
3. Qualitätsmanagementmodelle und -methoden
 - Six Sigma, EFQM, DIN EN ISO 9000:2000
4. Optimale Prozesse und Produkte
 - Bestimmung von Einflussfaktoren, Störfaktoren und deren Anteil am Prozess
 - Ermittlung optimaler Strategien zur Verbesserung
 - Vorgehensweisen bei der Datengewinnung und Auswertung
 - Methoden des DOE

Zu E-MA-PRO-06.2 (Instandhaltung)

1. Grundlagen der Instandhaltung
 - begriffliche Abgrenzung
 - Ziele und Wirksamkeit
2. Inspektion, Wartung, Instandsetzung
 - Beurteilung des Ist-Zustandes
 - Bewahrung des Sollzustandes
 - Wiederherstellung des Sollzustandes
3. Maschinenverfügbarkeit
 - Schwachstellenanalyse
 - Kennzahlensysteme
4. Instandhaltungsorganisation
 - Verantwortlichkeiten
 - Lean Management
 - Outsourcing
5. Kostenbetrachtungen bei der Instandhaltung
 - Personalkosten, Materialkosten, sonstige Kosten
6. Sonstige technische Dienste
 - Organisation von Dienstleistungen
 - Contracting
 - Facility Management

Zu E-MA-PRO-06.3 (Fachkolloquium)

1. Ziele der Präsentation auf der Inhalts- und Beziehungsebene
 - Gliederungsvarianten, Konzeption der Visualisierung, z.B. der Foliengestaltung
 - Ausarbeitung der Präsentation in Hauptschritten
 - technische und mentale Vorbereitung von Präsentation, Reagieren auf Anfragen
2. Praktische Fachreferate
 - Referate der Studierenden zu aktuellen Themen des Technischen Managements mit anschließender fachlicher u. methodischer Diskussion

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Profilmodule		
Code: E-MA-PRO-07		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Computergestützte Elektroprojektierung / Computer-Based Electro-Project-Planning			Modultyp: Spezielles Modul	
LVS: 40	Workload (h): 81	Leistungspunkte: 3	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1	
Lehrform: Seminar / Übung			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Wystup			
Prüfungsart: Seminararbeit oder Programmwurf oder Konstruktionsentwurf oder Klausur		Prüfungsdauer (min): 60		Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche		
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Einsatzmöglichkeiten eines Elektroplanung-CAX-Systems, z.B. EPLAN, - die datentechnische Zusammenarbeit mit anderen Systemen, - die Grundeinstellungen und die Arbeitsschritte in dem Elektroplanungssystem, - das Zusammenwirken elektrischer mit pneumatischen und hydraulischen Elementen. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tools zur Elektroplanung zu bewerten und auszuwählen, - ein Elektro-Planungstool zu konfigurieren, - Elektro-Planungsarbeiten mit einem Tool selbst durchzuführen, - die notwendigen Planungsunterlagen verständlich aufzubereiten. 						
Literatur:						
<p>Meinert, F.: Leitfaden EPLAN electric P8, München Firmenunterlagen der Fa. EPLAN Software und Service GmbH und Co KG, Monheim</p>						
Lehrinhalte:						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundaufbau des CAX-Systems zur Elektroplanung <ul style="list-style-type: none"> - Grundeinstellungen, Verzeichnisse, Projekte - Arbeiten mit eigenen Makros 2. Eigenes Projekt erstellen <ul style="list-style-type: none"> - Artikelverwaltung - Montageplattenbestückung 3. Datenhandling <ul style="list-style-type: none"> - Stücklistenherstellung - Zusammenarbeit mit anderen Tools wie FluidPlan 						

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Profilmodule		
Code: E-MA-PRO-08		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Recht und Sicherheit / Law and Safety			Modultyp: Spezielles Modul	
LVS: 65	Workload (h): 108	Leistungspunkte: 4	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 3	
Lehrform: Vorlesung / Seminar			Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Reich			
Prüfungsart: Klausurarbeit		Prüfungsdauer (min): 120	Prüfungstermin: nach Abschluss der LV, spätestens Prüfungswoche			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
E-MA-PRO-08.1	Wirtschaftsrecht			25	6	V/S
E-MA-PRO-08.2	Patentarbeit und Schutzrecht			15	6	V/S
E-MA-PRO-08.3	Arbeits- / Betriebssicherheit und Umweltschutz			25	6	V/S
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Den Studierenden sollen fundierte Kenntnisse vermittelt werden über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die inhaltlichen Grundsätze und den Grundaufbau des Rechtssystems in Deutschland und Europa, - die wichtigsten rechtlichen Sachverhalte im praktischen Wirtschaftsleben national und international, - die Besonderheiten des Gewerblichen Rechtsschutzes, nationales und internationales Patent- und Markenrecht, - die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen der Arbeits- und Betriebssicherheit sowie des Umweltschutzes, - die betriebliche Organisation der Arbeits- und Betriebssicherheit sowie des Umweltschutzes, - Maßnahmen der Beurteilung der Arbeitsbedingungen und der Verhältnis- und Verhaltensprävention in der Arbeits- und Betriebssicherheit sowie der Umsetzung von betrieblichen Umweltschutzmaßnahmen, - die Integration von Arbeits- und Betriebssicherheit und Umweltschutz in die betrieblichen Prozesse und Abläufe. <p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die rechtlichen Folgen ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit ein- bzw. abzuschätzen, - die Rechtsverbindlichkeit von Handlungen und Dokumenten zu kennen und zu beachten, - in rechtlich relevanten Sachverhalten (sowohl technisch als auch betriebswirtschaftl.) für das Unternehmen richtig zu handeln, - die betrieblichen Aufgaben zur Umsetzung von Arbeits- und Betriebssicherheit sowie Umweltschutz mit zu unterstützen und als Führungsaufgabe selbst wahrzunehmen. 						
<p>Literatur:</p> <p>Bürgerliches Gesetzbuch Handelsgesetzbuch Dettmer, H.: Fachbegriffe Recht und Wirtschaft, Troisdorf Arbeitsschutzgesetz, München von Locquenghien, D.: Betriebssicherheitsverordnung, Verordnungstext mit Begründung, Köln Skiba, R.: Taschenbuch Arbeitssicherheit, Berlin Birke, M. u.a.: Handbuch Umweltschutz und Organisation, München Arbeitsschutzgesetz, München</p>						
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Zu E-MA-PRO-08.1 (Wirtschaftsrecht)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlage des Rechtssystems in Deutschland, Gesetzgebung, Gerichtsbarkeiten, Überblick Privatrecht, das bürgerliche Recht, Allgemeiner Teil des BGB, Schuldrecht, Sachenrecht 2. Grundlagen wirtschaftlicher Tätigkeit, Kaufvertrag, Zahlungsabsicherung, rechtsverbindliche Dokumente, Gesellschaftsrecht 						

Zu E-MA-PRO-08.2 (Patent- und Schutzrecht)

1. Überblick über gewerbliche Schutzrechte - national und international
2. Technische und nichttechnische Schutzrechte
 - Patente, Gebrauchsmuster, Halbleiterschutz, computerimplementierte Erfindungen
 - Schutzrechte, Marken, Geschmacksmuster, Urheberrecht, das Arbeitnehmererfindungsrecht

Zu E-MA-PRO-08.3 (Arbeits-/Betriebssicherheit und Umweltschutz)

1. Rechtsgrundlagen des Arbeitsschutzes
2. Übersicht, betriebliche Arbeitsschutzorganisation
3. Grundlagen der Beurteilung von Arbeitsbedingungen (Gefährdungsbeurteilung), Maschinensicherheit, Gestaltung von Arbeitsplätzen
4. Anwendung und Einsatz von Arbeitsstoffen, Verhaltensprävention und personenbezogene Schutzmaßnahmen
5. Grundlagen des betrieblichen Brand- und Katastrophenschutzes sowie des Umweltschutzmanagements
6. Verkehrssicherheit

3.3 Praxismodule und Bachelorarbeit

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Projektarbeit		
Code: E-TE-PRA-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Praxisphase I (Projektarbeit I) / Practice Phase I (Project Thesis I)			Modultyp: Praxismodul	
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 1	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl: 1	
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Projektarbeit		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: nach Festlegung Ende 1. Praxisphase			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Die Praxisphasen ermöglichen es den Studierenden, im Rahmen der in der jeweiligen Studienordnung niedergelegten betrieblichen Ausbildungsschwerpunkte ihr in den Theoriephasen gewonnenes Wissen und Verständnis bei der Lösung konkreter betrieblicher Aufgabenstellungen anzuwenden und weiterzuentwickeln (Theorie-Praxis-Transfer). Dabei können sie ihre systemischen Kompetenzen weiter vertiefen und im Rahmen der innerbetrieblichen Einbindung ihre kommunikativen Kompetenzen weiter ausbilden.</p> <p>Die Projektarbeit I ist integraler Bestandteil der Studienleistungen in der ersten Praxisphase und unterstreicht den Theorie-Praxis-Transfer des dualen Studiums. Ziel ist die wissenschaftsorientiert aufbereitete Beschreibung von Strukturen und Prozessen des Praxispartners, wobei Erkenntnisse aus der vorangegangenen Theoriephase in enger Verzahnung mit den jeweiligen Praxisinhalten angewendet und hierüber die Studierenden an methodisches und wissenschaftliches Arbeiten sowie das Verfassen von Texten mit wissenschaftlichem Anspruch herangeführt werden sollen.</p> <p>Der Umfang der Arbeit soll ca. 20 Seiten DIN A4 betragen (zuzüglich Verzeichnisse und Anhang). Die Themenstellung erfolgt in Abstimmung zwischen der Dualen Hochschule und dem Praxispartner des Studierenden, die Bewertung der Arbeit durch die Duale Hochschule.</p>						
Literatur:						
<p>Theisen, M.R.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München Bänsch, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar und Diplomarbeiten" München, Wien Preißner, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München, Wien Kornmeier, M.: "Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation" Stuttgart</p>						

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Projektarbeit		
Code: E-TE-PRA-02	Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Praxisphase II (Projektarbeit II) / Practice Phase II (Project Thesis II)			Modultyp: Praxismodul		
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 2	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Projektarbeit		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: nach Festlegung Ende 2. Praxisphase			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Die Praxisphasen ermöglichen es den Studierenden, im Rahmen der in der jeweiligen Studienordnung niedergelegten betrieblichen Ausbildungsschwerpunkte ihr in den Theoriephasen gewonnenes Wissen und Verständnis bei der Lösung konkreter betrieblicher Aufgabenstellungen anzuwenden und weiterzuentwickeln (Theorie-Praxis-Transfer). Dabei können sie ihre systemischen Kompetenzen weiter vertiefen und im Rahmen der innerbetrieblichen Einbindung ihre kommunikativen Kompetenzen weiter ausbilden.</p> <p>Die Projektarbeit II ist integraler Bestandteil der Studienleistungen in der zweiten Praxisphase und unterstreicht den Theorie-Praxis-Transfer des dualen Studiums. In der zweiten Praxisphase steht für die Studierenden die Mitarbeit an betrieblichen Aufgabenstellungen (mit Anleitung) im Vordergrund. Im Rahmen der Projektarbeit II sollen die betrieblichen Hintergründe zur Bearbeitung der Aufgabe sowie eine Einordnung in das betriebliche Umfeld unter Anwendung von Erkenntnissen aus den vorangegangenen Theoriephasen erörtert werden. Weiterhin sollen der Bearbeitungsvorgang selbst und die wesentlichen Ergebnisse dargestellt werden. Ein methodisches Vorgehen soll deutlich werden.</p> <p>Der Umfang der Arbeit soll ca. 20 Seiten DIN A4 betragen (zzgl. Verzeichnisse und Anhang). Die Themenstellung erfolgt in Abstimmung zwischen der Dualen Hochschule und dem Praxispartner des Studierenden, die Bewertung der Arbeit durch die Duale Hochschule.</p>						
Literatur:						
<p>Theisen, M.R.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München Bänsch, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar und Diplomarbeiten" München, Wien Preißner, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München, Wien Kornmeier, M.: "Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation" Stuttgart</p>						

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation			Fachgebiet: Projektarbeit	
Code: E-TE-PRA-03		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Praxisphase III (Projektarbeit III) / Practice Phase III (Project Thesis III)			Modultyp: Praxismodul	
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 3	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Projektarbeit		Prüfungsdauer (min):		Prüfungstermin: nach Festlegung Ende 3. Praxisphase		
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Die Praxisphasen ermöglichen es den Studierenden, im Rahmen der in der jeweiligen Studienordnung niedergelegten betrieblichen Ausbildungsschwerpunkte ihr in den Theoriephasen gewonnenes Wissen und Verständnis bei der Lösung konkreter betrieblicher Aufgabenstellungen anzuwenden und weiterzuentwickeln (Theorie-Praxis-Transfer). Dabei können sie ihre systemischen Kompetenzen weiter vertiefen und im Rahmen der innerbetrieblichen Einbindung ihre kommunikativen Kompetenzen weiter ausbilden.</p> <p>Die Projektarbeit III ist integraler Bestandteil der praxisbasierten Studienleistungen in der dritten Praxisphase und unterstreicht den Theorie-Praxis-Transfer des dualen Studiums. In der dritten Praxisphase sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, mit Betreuung betriebliche Aufgabenstellungen mittleren Umfangs teilweise selbständig zu lösen. Aus den Ausführungen der Projektarbeit III sollen - zusätzlich zu den Anforderungen, die an die Projektarbeiten I und II gestellt werden - die systematische Anwendung wissenschaftlicher Methoden (angemessene Beschäftigung mit einschlägiger Fachliteratur, Alternativbetrachtungen, Entscheidungsfindung und -begründung) sowie eine zielführende Vorgehensweise ersichtlich sein.</p> <p>Der Umfang der Arbeit soll ca. 20 Seiten DIN A4 betragen (zzgl. Verzeichnisse und Anhang). Die Themenstellung erfolgt in Abstimmung zwischen der Dualen Hochschule und dem Praxispartner des Studierenden, die Bewertung der Arbeit durch die Duale Hochschule.</p>						
Literatur:						
<p>Theisen, M.R.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München Bänsch, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar und Diplomarbeiten" München, Wien Preißner, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München, Wien Kornmeier, M.: "Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation" Stuttgart</p>						

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Praxisprüfung		
Code: E-TE-PRA-04		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Praxisphase IV (Praxisprüfung I) / Practice Phase IV (Practice Exam I)			Modultyp: Praxismodul	
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 4	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Mündliche Prüfung		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: nach Festlegung Ende 4. Praxisphase			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Die mündliche Praxisprüfung I ist Bestandteil der Studienleistungen in den Praxisphasen und unterstreicht den Theorie-Praxis-Transfer an der Hochschule.</p> <p>Ziel ist die wissenschaftsorientierte Analyse und Durchdringung der ausgeführten Tätigkeiten beim Praxispartner, wobei Erkenntnisse aus den vorangegangenen Theoriephasen in enger Verzahnung mit den jeweiligen Praxisinhalten angewendet werden sollen.</p> <p>Grundlage für die mündliche Praxisprüfung I sind die nach der Prüfungsordnung der Hochschule vorgeschriebenen Projektarbeiten I bis III und der Rahmenausbildungsplan entsprechend der Studienordnung des jeweiligen Studiengangs.</p>						
Literatur:						
<p>Theisen, M.R.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München Bänsch, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar und Diplomarbeiten" München, Wien Preißner, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München, Wien Kornmeier, M.: "Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation" Stuttgart</p>						
Prüfungsinhalte:						
<p>Hinweise zur Verfahrensweise</p> <p>Allgemeine Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Praxisprüfung I bezieht sich vorwiegend auf die während der Praxisphasen vermittelten Studieninhalte. - Die jeweilige Prüfungskommission besteht aus Lehrkräften der Dualen Hochschule und akademisch qualifizierten Vertretern der Praxispartner. - Die Prüfungskommission bestimmt die Prüfungsstruktur und die Anteile der Prüfungsinhalte. Die Studierenden werden hierüber und über die Zusammensetzung der Prüfungskommission vorab informiert. <p>Hinweise zur Prüfungsstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation der Projektarbeiten I bis III (optional) - Befragung zu den Projektarbeiten I bis III - Prüfung des fachlichen Hintergrundes der Studienrichtung (mit praxisorientiertem Fokus) - Prüfung des allgemein-fachlichen und projektbezogenen Wissens des Studierenden 						

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation			Fachgebiet: Projektarbeit	
Code: E-TE-PRA-05		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Praxisphase V (Projektarbeit IV) / Practice Phase V (Project Thesis IV)			Modultyp: Praxismodul	
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 5	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Projektarbeit		Prüfungsdauer (min):		Prüfungstermin: nach Festlegung Ende 5. Praxisphase		
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Die Praxisphasen ermöglichen es den Studierenden, im Rahmen der in der jeweiligen Studienordnung niedergelegten betrieblichen Ausbildungsschwerpunkte ihr in den Theoriephasen gewonnenes Wissen und Verständnis bei der Lösung konkreter betrieblicher Aufgabenstellungen anzuwenden und weiterzuentwickeln (Theorie-Praxis-Transfer). Dabei können sie ihre systemischen Kompetenzen weiter vertiefen und im Rahmen der innerbetrieblichen Einbindung ihre kommunikativen Kompetenzen weiter ausbilden.</p> <p>Im Rahmen der Projektarbeit IV soll das erworbene theoretische und praktische Wissen einschließlich der erlernten wissenschaftlichen Methoden problemspezifisch in der Wirtschaftspraxis angewendet werden. Die Studierenden durchdringen ein praxisbezogenes Thema aus dem Bereich des Praxispartners und ordnen dieses zunächst in den theoretischen Bezugsrahmen ein. Aufbauend darauf und in Auswertung geeigneter, eigenständig durchgeführter Untersuchungen sollen Lösungsansätze aufgezeigt und, wenn möglich, in der Praxis umgesetzt werden. Mit dieser Arbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, eine betriebliche Aufgabenstellung größtenteils selbständig mit wissenschaftlichen Methoden und zielgerichteter Vorgehensweise zu lösen. Dazu muss die Darstellung des analytischen Eigenanteils, im Vergleich zu den vorangegangenen Projektarbeiten, deutlich ausgebaut werden. Die Arbeit muss u.a. schlüssige Argumentationsketten enthalten. Der Lösungsweg muss vollständig nachvollziehbar sein. Entscheidungen sind zu begründen. Der Nutzen der erarbeiteten Lösung ist, soweit möglich, klar darzustellen.</p> <p>Der Umfang der Arbeit soll ca. 20 Seiten DIN A4 betragen (zzgl. Verzeichnisse und Anhang). Die Themenstellung erfolgt in Abstimmung zwischen der Dualen Hochschule und dem Praxispartner des Studierenden, die Bewertung der Arbeit durch die Duale Hochschule.</p>						
Literatur:						
<p>Theisen, M.R.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München Bänisch, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar und Diplomarbeiten" München, Wien Preißner, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München, Wien Kornmeier, M.: "Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation" Stuttgart</p>						

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation			Fachgebiet: Praxisprüfung	
Code: E-TE-PRA-06		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Praxisphase VI (Praxisprüfung II) / Practice Phase VI (Practice Exam II)			Modultyp: Praxismodul	
LVS: 0	Workload (h): 135	Leistungspunkte: 5	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Mündliche Prüfung		Prüfungsdauer (min):		Prüfungstermin: nach Festlegung Ende 6. Praxisphase		
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Die mündliche Praxisprüfung II ist Bestandteil der Studienleistungen in den Praxisphasen und unterstreicht den Theorie-Praxis-Transfer an der Hochschule.</p> <p>Ziel ist die wissenschaftsorientierte Analyse und Durchdringung der ausgeführten Tätigkeiten beim Praxispartner, wobei Erkenntnisse aus den vorangegangenen Theoriephasen in enger Verzahnung mit den jeweiligen Praxisinhalten angewendet werden sollen.</p> <p>Grundlage für die mündliche Praxisprüfung II können die Projektarbeit IV und die Bachelorarbeit sein (sofern diese bereits abgeschlossen und bewertet sind) sowie der Rahmenausbildungsplan entsprechend der Studienordnung des jeweiligen Studiengangs.</p>						
Literatur:						
<p>Theisen, M.R.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München Bänsch, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar und Diplomarbeiten" München, Wien Preißner, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München, Wien Kornmeier, M.: "Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation" Stuttgart</p>						
Prüfungsinhalte:						
<p>Hinweise zur Verfahrensweise</p> <p>Allgemeine Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Praxisprüfung II bezieht sich vorwiegend auf die während der Praxisphasen vermittelten Studieninhalte. - Die jeweilige Prüfungskommission besteht aus Lehrkräften der Dualen Hochschule und akademisch qualifizierten Vertretern der Praxispartner. - Die Prüfungskommission bestimmt die Prüfungsstruktur und die Anteile der Prüfungsinhalte. Die Studierenden werden hierüber und über die Zusammensetzung der Prüfungskommission vorab informiert. <p>Hinweise zur Prüfungsstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation der Bachelorarbeit (optional) - Befragung zur Bachelorarbeit - Prüfung des fachlichen Hintergrundes der Studienrichtung (mit praxisorientiertem Fokus) - Prüfung des allgemein-fachlichen und projektbezogenen Wissens des Studierenden 						

Studiengang: Engineering		Studienrichtung: Mechatronik und Automation		Fachgebiet: Bachelorarbeit		
Code: E-TE-BAR-01		Modulbezeichnung (deutsch/englisch): Bachelorarbeit / Bachelor Thesis			Modultyp: Kernmodul	
LVS: 0	Workload (h): 324	Leistungspunkte: 12	Beginn (Sem.): 6	Dauer (Sem.): 1	Fächerzahl:	
Lehrform:			Modulverantwortlicher: Studienrichtungsleiter			
Prüfungsart: Bachelorarbeit		Prüfungsdauer (min):	Prüfungstermin: nach Festlegung Ende 6. Praxisphase			
Anmerkungen:						
Submodule/Fächer (falls vorhanden):						
Subcode	Name			LVS	BG	LF
Qualifikationsziele:						
<p>Die Anfertigung der Bachelorarbeit im 6. Semester bildet den Abschluss des dualen Studiums. Sie dient dazu, das im Studium erworbene theoretische und praktische Wissen einschließlich der erlernten wissenschaftlichen Methoden problemspezifisch und umfassend in der Wirtschaftspraxis anzuwenden. Der Studierende bearbeitet ein komplexes, wissenschafts- und praxisbezogenes Thema aus dem Bereich des Praxispartners und ordnet dieses zunächst in den theoretischen Bezugsrahmen ein. Darauf aufbauend und in Auswertung geeigneter, eigenständig durchgeführter Untersuchungen sollen Lösungsansätze wissenschaftlich entwickelt, dargestellt und in der Praxis umgesetzt werden. Damit verbunden ist der Nachweis des Nutzens für den Praxispartner.</p> <p>Die Bachelorarbeit soll ca. 50 Seiten DIN A4 umfassen (zuzüglich Verzeichnisse und Anhang). Die Bearbeitung erfolgt in der gemäß Prüfungsordnung vorgegebenen Frist von 3 Monaten.</p> <p>Das Thema der Bachelorarbeit wird in Abstimmung mit dem Praxispartner des Studierenden durch die Duale Hochschule vergeben. Die Bachelorarbeit wird durch einen Gutachter der Dualen Hochschule sowie einen akademisch qualifizierten Gutachter des Praxispartners fachlich begleitet und bewertet. Die Note der Bachelorarbeit ergibt sich dann aus dem Mittelwert der Noten der Gutachter. Weichen diese um mehr als einen ganzen Notenschritt voneinander ab, bestimmt ein durch die Duale Hochschule bestellter Drittgutachter die Note innerhalb des durch die ursprünglichen Gutachter aufgespannten Notenbereichs.</p>						
Literatur:						
<p>Theisen, M.R.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München Bänsch, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten. Seminar und Diplomarbeiten" München, Wien Preißner, A.: "Wissenschaftliches Arbeiten" München, Wien Kornmeier, M.: "Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation" Stuttgart</p>						

4. Abkürzungsverzeichnis

Prüfungs- und Studienleistungen:

PL	Prüfungsleistung
D	Dauer (min)
BA	Bachelorarbeit
K	Klausurarbeit
MP	Mündliche Prüfung
PE	Programmwurf
PR	Projektarbeit
SE	Seminararbeit
KE	Konstruktionsentwurf
ST	Studienarbeit
T	Testat

Sonstiges:

BG	Beginn
LF	Lehrform
LP	Leistungspunkte
LV	Lehrveranstaltung
LVS	Lehrveranstaltungsstunden

Lehrformen:

V	Vorlesung
S	Seminar
Ü	Übung
L	Labor